Московский педагогический
государственный университет

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XII всероссийской научно-методической конференции
г. Москва, 22–23 апреля 2022 года

Электронное издание сетевого распространения



Москва 2022

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский педагогический государственный университет»

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МАТЕРИАЛЫ XII ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

г. Москва
22–23 апреля 2022 года

Под общ. ред. П. А. Оржековского

Электронное издание сетевого распространения

МПГУ
Москва • 2022

УДК 54+57+372.8(063) DOI: 10.31862/9785426311176
ББК 74.0+2я431
А437

Рецензенты:
Лобанов Антон Валерьевич, доцент, доктор химических наук, профессор кафедры общей химии МПГУ
Пасечник Владимир Васильевич, профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры методики преподавания химии, биологии, экологии и географии МГОУ

Редакционная коллегия:
Оржековский П. А., член-корр. РАО РФ, профессор, доктор педагогических наук, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий МПГУ
Петросова Р. А., доцент, кандидат педагогических наук, профессор кафедры естественнонаучного образования и коммуникативных технологий МПГУ

А437 **Актуальные проблемы химического и биологического образования** : материалы XII всероссийской научно-методической конференции, г. Москва, 22–23 апреля 2022 года / под общ. ред. П. А. Оржековского [Электронное издание сетевого распространения]. – Москва : МПГУ, 2022. – 262 с. : ил.

ISBN 978-5-4263-1117-6

В сборник включены статьи и тезисы докладов участников конференции из Москвы, Московской области, Санкт-Петербурга, Брянска, Калининграда, Калуги, Краснодара, Н. Новгорода, Новосибирска, Липецка, Самары, Тулы, Челябинска, Ульяновска, а также Донецкой народной республики и др. регионов. В них раскрыты основные направления решения проблем химического и биологического образования в средней школе и в вузах.

УДК 54+57+372.8(063)
ББК 74.0+2я431

ISBN 978-5-4263-1117-6
DOI: 10.31862/9785426311176

© МПГУ, 2022.
© Коллектив авторов, 2022.

Содержание

Предисловие ……... 8
Глава I. Актуальные проблемы обучения химии 9
Часть 1. Актуальные проблемы преподавания химии в вузе
Арбузова Е.Н., Яскина О.А. Проблема формирования естественнонаучной грамотности у школьников и студентов педагогического вуза ……. 9
Ганина Н.В. Задания по теме «Основы химической кинетики» …… 12
Калиновский А.Е. Химическая грамотность в системе школа – технический вуз …….. 14
Карпенко И.Г. Учебная практика (инструментальные методы анализа): подготовка бакалавров к сопровождению учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся …… 18
Качалова Г.С. Подготовка будущих учителей химии к формированию химической грамотности школьников …….. 20
Красникова Е.М., Моисеенко Н.В., Гончаров В.В. Организация самостоятельной работы студентов при изучении общей и неорганической химии ……... 24
Литвинова Т.Н., Соловьева М.В., Выскубова Н.К., Апенышева Т.Е. Актуальное методическое сопровождение преподавания химии в профильных классах факультета довузовской подготовки КУБГМУ . 26
Никичева В.Ю., Чернышева Л.А. Практическая направленность химической подготовки будущих медицинских работников …… 31
Рыжова О.Н. Педагогическая практика студентов химического факультета классического университета …….. 33
Симонова М.Ж., Левина С.Г. Взаимодействие вуза и методического объединения учителей химии как условие повышения мотивации студентов-химиков к профессиональной деятельности ……. 34
Соболев А.Е. Современные подходы к организации довузовской подготовки в медицинском вузе …… 38
Сутягин А.А. Лабораторные работы по химии окружающей среды в профессиональной подготовке учителя химии …… 42
Фадеев Г.Н., Стихова А.М., Фадеева С.А., Двуличанская Н.Н. Организация самостоятельной работы студентов в высшем учебном заведении …… 45
Часть 2. Актуальные проблемы обучения химии в средней школе 48
Аксёнова И.В. Учебное исследование как фактор совместной развивающей деятельности школьников и педагога ……... 48
Аманкельдиева Г.М. Система экспериментальных задач по химии для формирования творческих способностей учащихся …… 52
Ахлебинин А.К., Маерле А.А. Обучающие задания с мультимедийными компонентами …… 54

Ахметов М.А. Что не так в системно-деятельностном подходе? ….. 58
Багавиева Т.К. Подготовка учащихся к всероссийской проверочной работе по химии с применением ресурсов цифровых платформ ….. 61
Байгозин Д.В. Разработка экспериментальных наборов для домашнего пропедевтического эксперимента по химии …… 63
Боровикова Ю.С. Нестандартные задания по химии как средство мотивации для обучения в 9-м спортивном классе ……. 66
Волкова С.А. Качественные задачи как средство организации познавательной деятельности школьников по химии ……. 69
Гайдукова А.П. Опыт работы с ошибками учащихся в процессе изучения химии ……. 73
Давыдов В.Н., Вахрушева А.М. Историко-генетический подход к формированию исследовательских умений школьников ……. 75
Дзенис А.В. Особенности подготовки учителя химии к уроку в госпитальной школе ……. 77
Дорохин С.В. О применении ИКТ в преподавании химии в пенитенциарной школе ……. 82
Дробышев Е.Ю. Выбор проблемного поля учебно-исследовательской деятельности обучающихся по химии …….. 84
Жуков Ф.А. Олимпиадные задания по химии на платформе «Фоксфорд» ……. 87
Зайченко В.А., Трухина М.Д. Использование интегрированных медиаинформационных заданий на уроках химии в 8-м классе …… 90
Зейтунян К.А. Опыт использования компьютерно-цифровой системы «CREODATUM» при решении творческих задач по химии в 9 классе …….. 93
Золотова О.М. Химический эксперимент как средство активизации познавательной деятельности обучающихся в учебном процессе ….. 95
Исаева А.В., Косова Е.С., Кузнецова И.В. Оценивание функциональной грамотности учащихся: практические задания по химии …….. 97
Кузнецова Л.М. Проблемы программы школьного курса химии ……. 100
Кузнецова Л.М. Когда на уроках химии будут преподавать химию 105
Лавров А.П. Возможности оценки вклада обучающихся в развитие решения экспериментального группового творческого задания по химии в условиях цифровизации …… 110
Лисичкин Г.В. Методика преподавания химии в школе: некоторые нерешённые проблемы …….. 114
Мартынова О.А., Кострикин А.В. Заинтересованность обучающихся в химическом образовании в средней школе …….. 118
Менделеева Е.А., Сигеев А.С. Химия-7. Учебное пособие для медицинских классов ……. 121

Мерлян С.Ю. Программа *HyperChem*как помощник при изучении химии на базовом уровне в средней школе …… 124
Морозова Н.И. Роль школьного практикума по химии в формировании научного типа мышления …… 126
Насонов А.Ф. Подходы к определению формы и содержания выпускных экзаменов по химии в США и Великобритании …… 130
Оржековский П.А., Степанов С.Ю. Роль искусственного интеллекта и системы «CREO_DATUM» в цифровизации креативного мышления школьников …… 134
Осипова А.В. Сочетание элементов различных педагогических технологий при организации личностно-ориентированного обучения в условиях современного образования ……. 140
Рассохин Р.В. Возможности использования катенатестов для контроля *знаний* при подготовке выпускников к ГИА-11 …… 142
Селезова Е.В., Безрукова Н.П. Стратегия исследовательского обучения в развитии специальных химических способностей и компонентов интеллектуальной одарённости обучающихся …… 144
Сергеева Е.А. Создание видеофрагментов химического эксперимента обучающимися как способ подготовки к итоговой аттестации ……. 148
Смолина Е.В., Карпенко И.Г. Изучение физико-химических свойств воды в индивидуальной проектной деятельности обучающихся …. 151
Телешов С.В., *Телешова Е.В.* Химический эксперимент в России в 1920-е годы ……. 155
Титов Н. А. Дидактическая система задач и заданий для формирования креативной мыслительной деятельности учащихся … 158
Фещенко И.А., Боровских Т.А. Пилотная апробация модуля мониторинга формирования воспроизводящих действий в процессе обучения химии на базе цифровой платформы «CreoDatum» …… 160
Чегодаева Д.М., Трухина М.Д. Инновационный подход к профориентации на занятиях по химии в 9-м естественно-научном классе ……. 161
Ярцева Ю.С, Андреева Г.Ю. Реализация электронного обучения в средней школе на уроках химии ……. 166

Глава II. Актуальные проблемы обучения биологии, экологии и естествознания 170

Часть 3. Актуальные проблемы преподавания биологии, экологии и естествознания в вузе 170

Аниськина А.П. Применение некоторых аспектов смешанной формы обучения в процессе освоения дисциплины «Биология» в медицинском вузе …… 170

Аниськина А.П., Богданов Н.А. Некоторые особенности информационной деятельности при обучении биологии иностранных студентов медицинских вузов ……. 172

Ануфриева В.С. Изучение дисциплины «Цитология» с применением кейс-технологий в современных условиях организации обучения в педагогическом университете. …… 174

Ламехова Е.А. Методика изучения видообразования в дисциплине «Теория эволюции» при подготовке бакалавров …… 176

Похлебаев С.М. Сопряжение как категория познания и дидактический принцип изучения биологических дисциплин в педвузе. …… 179

Часть 4. Актуальные проблемы преподавания биологии, экологии и естествознания в средней школе 183

Абдураманова Н.И. Метод проекта по организации изучения различных типов биомов старшеклассниками ……. 183

Асанова Л.И. К вопросу о разработке заданий для формирования и оценки естественнонаучной грамотности. ……... 188

Багоцкий С.В. «Патентный подход» к изучению зоологии и ботаники. …… 195

Жадаев А.Ю., Новик И. Р. Формирование естественнонаучного мировоззрения у детей младшего школьного возраста в системе дополнительного образования. …….. 198

Лисун Н.М., Алканова А.Н. Из опыта формирования и оценки естественнонаучной грамотности на уроках биологии …….. 201

Митрофанов С.С., Имамеев Э.Р., Викторов В.П. Учебно-исследовательская деятельность учащихся по биологии ……... 206

Насибян Е.А. Проблема формирования ответственного отношения к своему здоровью как воспитательный аспект биологического образования спортсменов. …….. 210

Нефедова Т.В. Проблемы формирования естественнонаучной грамотности в практике современной школы …….. 212

Перелович Н.В., Залогина С.Р., Смирнова Т.А. Формирование познавательной самостоятельности обучающихся по средством профессионального сайта учителя …….. 214

Петросова Р.А., Рохлов В.С. ЕГЭ по биологии как средство проверки сформированности читательских и коммуникативных умений у обучающихся. …….. 219
Потылицина Е.В. Целесообразность интеграции ситуационных задач в школьное биологическое образование …….. 226
Привалов А.А., Чмир Р.А., Чендев Н.Д., Доценко И.А. Роль летних школ в естественнонаучном образовании детей ……. 229
Протасова Е.С.., Привалов А.А. Применение метода андрогенеза *INVITRO* FRAGARIA ANANASSA DUCH в рамках реализации программы элективного курса ……... 232
Сивопляс Е.А. Олимпиадный кружок и проектная деятельность по генетике. ……... 135
Смирнова Т.А. Обучающие приложения для контроля успеваемости и подготовки к итоговой аттестации по биологии. …… 236
Тазьмина А.В. К вопросу от мотивации к исследовательской деятельности подростков сельских школ на материале естественных наук. …….. 238
Теремов А.В. К вопросу оценивания результатов биологического образования школьников: требования обновленных ФГОС. ……. 242
Тюльков И.А. Ученический эксперимент по естествознанию в старшей школе. ……... 246
Хачатурьянц В.Е. Приемы осмысленного чтения, применяемые при изучении биологии человека. …… 249
Цветкова М.А. Отработка методики преподавания биологии в условиях перехода МЦХШ при РАХ на СПО …….. 253
Чмир Р.А., Протасова Е.С., Привалов А.А. Роль Мичуринского аграрного университета в развитии системы дополнительного естественнонаучного образования в Тамбовской области ……. 257

Предисловие

В мае 2010 года по инициативе сотрудников кафедры методики преподавания химии Московского института открытого образования (МИОО; бывш. Московский институт повышения квалификации работников образования, МИПКРО) была организована I Всероссийская научно-методическая конференция «Актуальные проблемы химического образования». В ней приняли участие коллеги из Москвы, Московской области, Санкт-Петербурга, Брянска, Саратова, Омска и Тобольска. Конечно, громкое название «всероссийская» было достаточно условно. Однако год от года представительство в работе конференции расширялось. Несколько лет она уже носила статус «с международным участием». В её работе принимали коллеги из Беларуси, Казахстана, Узбекистана, Болгарии, а также из Германии и Великобритании.

С 2017 года конференция проводится на базе Института биологии и химии Московского педагогического государственного университета (МПГУ). В её работе также приняли участие специалисты по биологическому образованию и естествознанию. Конференция получила название «Актуальные проблемы обучения химии, биологии и естествознанию».

В 2020 году, в связи с пандемии коронавируса, конференцию провести не удалось, хотя сборник тезисов докладов и статей под названием «Актуальные проблемы обучения химии, биологии, экологии и естествознания в условиях цифровизации образования» был издан.

Работа конференции возобновилась в 2022 году, однако название пришлось сузить. Это связано с тем, что ожидалось незначительное число заявок по проблемам обучения естествознанию и экологии. В работе конференции изъявили желание участвовать коллеги из Москвы, Санкт-Петербурга, Брянска, Екатеринбурга, Иваново, Калининграда, Казани, Калуги, Краснодара, Красноярского края, Липецка, Мичуринска, Московской области, Н.-Новгорода, Новосибирска, Новороссийска, Самары, Твери, Тулы, Челябинска, Ульяновска, а также Макеевки Донецкой Народной Республики.

Есть уверенность, что традиция ежегодного проведения Всероссийской конференции с международным участием возродится, и работа её участников будет всё также интересной, содержательной и плодотворной.

Член-корреспондент РАО,
доктор педагогических наук, профессор
П.А. Оржековский

Глава I. Актуальные проблемы обучения химии

Часть 1. Актуальные проблемы преподавания химии в вузе

Е.Н. Арбузова, О.А. Яскина
Московский государственный областной университет, г. Москва

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ У ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Начальная школа представляет собой фундамент образования, поскольку именно в этот период происходит формирование личности младшего школьника, ее активное разностороннее развитие. Поэтому к начальному звену образования выдвигаются жесткие требования с целью эффективной реализации образовательного процесса, а именно обеспечение условий для обучения школьников, овладение ими ключевыми и предметными компетенциями, проявление их способностей в различных видах деятельности.

Изучение преподавания окружающего мира в начальных классах за последнее время показало, что интерес к нему со стороны учителей снизился, хотя желание детей изучать окружающую природную среду явно усилилось. Нарушен контакт с природой, ее изучают преимущественно по учебнику. Такое обучение малопродуктивно [2, с. 46].

В этой связи стоит проблема естественнонаучной подготовки будущих учителей начальной школы, формирования у них естественнонаучной компетентности и в целом, естественнонаучной картины мира. Учитель начальных классов должен уметь использовать свои знания, умения и навыки для решения нестандартных задач, уметь организовать учебный процесс таким образом, чтобы у ученика формировались первоначальные знания о живой и неживой природе. Будущий учитель начальной школы должен владеть естественнонаучной грамотностью на достаточном уровне, необходимом учителю для преподавания окружающего мира в начальной школе. Это является довольно сложной задачей, так как первокурсники не имеют достаточной естественнонаучной подготовки на уровне средней школы для освоения естественнонаучных дисциплин на уровне высшего образования [1].

Для изучения уровня сформированности естественнонаучной грамотности студентов нами был проведен констатирующий этап эксперимента. Данный этап проходил в сентябре-октябре 2021 года на базе

факультета начального, дошкольного и специального образования Омского государственного педагогического университета. Использовались методы анкетирования, тестирования, беседы, опроса. В констатирующем эксперименте приняли участие 50 студентов первого курса.

Опрос студентов первого курса направления 44.03.01 Педагогическое образование, направленности (профиля) Начальное образование по блоку «Естествознание», который входит в компонент «Окружающий мир», показал следующие результаты.

По разделу «Природа как объект исследования современного естествознания» дали неверные ответы 43% отвечающих. Дать определение понятия природы и определить объекты изучения естественных наук не смогли 36% студентов.

По разделу «Вселенная и Земля» количество неверных ответов составило 51%, при этом более 50% отвечающих не смогли распределить планеты внутренней и внешней группы, а также указать авторов гео- и гелиоцентрической картин мира; 16% отвечающих не знали, что истинная геометрическая фигура Земли называется геоид. Даты весеннего и осеннего равноденствия правильно не смогли определить 63% студентов, а вопрос о поясах освещения Земли вызвал затруднения у 85% отвечающих.

По разделу «Оболочки Земли» количество неверных ответов составило 62%, особые затруднения вызвали вопросы, связанные с внутренним строением Земли – 78% неверных ответов. Не смогли привести примеры воздействий экзогенных сил на рельеф (выветривание, оледенение, текучие воды, деятельность человека) более 53% учащихся. Круговорот воды в природе не смогли описать 42%. Понятие «парниковый эффект» не смогли охарактеризовать 62% опрошенных.

По разделу «Многообразие живых организмов» было дано 65% неверных ответов. Определить виды бесполого и полового не смогли 66% учащихся, дать характеристику системе живых организмов – 52%, составить схему жизненного цикла растений не смогли 78% студентов.

По разделу «Основы строения живого организма» показатель неправильных ответов составил – 57%. С положениями клеточной теории оказались незнакомы 45%, указать общие признаки растительной и животной клетки не смогли 49%, определить особенности строения клеток различных видов тканей не смогли 79% студентов.

По разделу «Ботаника» было дано 47% неверных ответов. Не смогли верно определить предмет изучения различных разделов ботаники 27% студентов, отличия в строении клетки водорослей и клетки высших растений не смогли выявить 64% учащихся, по различным вопросам темы «Высшие растения» дали неправильные ответы от 42 до 75% студентов.

По разделу «Зоология» дали 63% неправильных ответов. Охарактеризовать основные группы беспозвоночных и позвоночных животных не смогли 66%, по вопросам особенностей строения

беспозвоночных и позвоночных животных выявились ошибки от 56 до 79% учащихся.

По разделу «Организмы и окружающая среда» было дано 42% неправильных ответов. Классификацию экологических факторов не смогли дать 34% учащихся, свойства основных сред обитания – 49%.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что у студентов 1-го курса естественнонаучные понятия на уровне среднего общего образования сформированы на низком уровне.

Для неподготовленных студентов представляют сложность практически все разделы естествознания учебного плана профиля «Начальное образование».

Проведение данного опроса не только выявило недостаточную сформированность естественнонаучной грамотности у студентов 1-го курса, но и мотивировало студентов на повышение уровня их образованности, способствовало появлению заинтересованности в изучении дисциплин естественнонаучного цикла.

Результаты, полученные в ходе констатирующего этапа, позволили выявить противоречия, сформулировать проблему и тему диссертационного исследования «Формирование естественнонаучной компетентности будущих учителей начальных классов в педагогическом вузе». Кроме того, составить план формирующего этапа, на котором планируется внедрять в образовательный процесс по естественнонаучным дисциплинам в вузе современные приемы и технологии, в частности применить технологию визуализации информации и на ее основе разработать методику формирования естественнонаучной компетентности будущих учителей начальных классов.

Таким образом, проблема формирования естественнонаучной грамотности актуальна для студентов педвузов и требует своего разрешения на основе создания и апробирования новых методик обучения.

Литература

1. Березина Е.С. Естественно-научное образование в школе и вузе // Детство, открытое миру: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Омск, 25 февраля 2020 года. – Омск: Омский государственный педагогический университет, 2020. – С. 258–261.

2. Трайтак Д.И. Проблемы методики обучения биологии: труды действительных членов Международной академии наук педагогического образования. – М.: Мнемозина, 2002. –304 с.

Н.В. Ганина
МИРЭА – Российский технологический университет, г. Москва

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ «ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ»

В работе В.С. Аванесовым обращалось внимание на важность формы тестовых заданий для процесса обучения [1]. Изучение различных форм тестовых заданий по химии для студентов и абитуриентов было предпринято нами в работах [2–5]. Так, нами были подробно рассмотрены задания на установление правильной последовательности [3], задания на установление соответствия [2], сдвоенные задания [4], принцип удвоенной противоположности [5].

В данной работе рассматриваются задания по основам химической кинетики, сделана попытка изучить различные формы тестовых заданий, которые наиболее эффективны для использования в этой теме. В заданиях по основам химической кинетики есть особенности, которые, на наш взгляд, представляют исключительные возможности (которые применимы далеко не всегда и не для каждого раздела дисциплины) при изучении дисциплины «Химия»: а) использование принципа удвоенной противоположности, б) сдвоенные задания, в) использование рисунка. Следует отметить, что задания с использованием рисунков, диаграмм, иллюстраций изучены недостаточно. В работах [5; 6] упоминается использование рисунка в тестовых заданиях по химии в основном при изучении лабораторного практикума, где приводятся рисунки с демонстрацией оборудования для проведения эксперимента.

Для темы «Основы химической кинетики» рисунок использовался фрагментарно, в основном в заданиях для абитуриентов.

Рассмотрим некоторые примеры.

А. Принцип удвоенной противоположности

Скорость реакции

$$2Bi_2S_{3(т)} + 9O_{2(г)} \rightleftarrows 2Bi_2O_{3(т)} + 6SO_{2(г)} + Q$$

повысится при

1) *повышении температуры или повышении давления*
2) *понижении температуры или понижении давления*
3) *повышении температуры или понижении давления*
4) *понижении температуры или повышении давления*

Как видно, из предложенного примера, в данной теме действительно удачно использовать принцип удвоенной противоположности, поскольку 1) можно изучать сразу влияние двух факторов на протекание процесса 2) возможность проверки сопоставительных, а не фактуальных знаний.

Б. Сдвоенные задания

III. *При увеличении давления в два раза скорость реакции в системе*

$$2NO + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{2(г)}$$

возрастает

а) *при стехиометрическом соотношении концентраций реагентов в* _____раз

б) *при значительном избытке кислорода в* _____ *раз*

IV. *Порядок реакции*

$$2NO + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{2(г)}$$

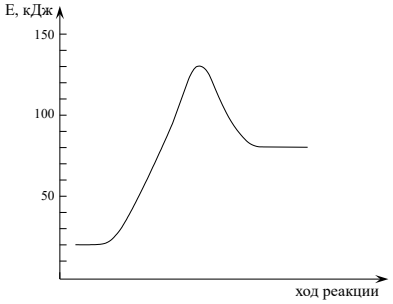
а) *при стехиометрическом соотношении реагентов равен* _____

б) при значительном избытке кислорода равен _____

Такие понятия, как молекулярность и порядок реакции, являются основополагающими. И как видно, из примеров, именно форма сдвоенных заданий позволяет на практике увидеть различие между молекулярностью и порядком реакции, научиться проводить расчеты при стехиометрическом и нестехиометрическом соотношении реагентов.

В. Использование рисунка

V. *Для реакции, энергетический профиль которой представлен на диаграмме*



верными утверждениями будут:

1) *прямая реакция является экзотермической*
2) *прямая реакция является эндотермической*
3) *энергия активации прямой реакции равна 110 кДж/моль*
4) *тепловой эффект реакции равен – 50 кДж*

У заданий с рисунком есть ряд достоинств: наглядность, возможность проработать комплекс вопросов, само задание с выбором нескольких правильных ответов, что способствует развитию креативных способностей [5]. Недостатком является некоторая трудоемкость при создании таких заданий.

Предложенные нами три вида заданий, прошли апробацию на двух потоках студентов первого курса и частично на подготовительных курсах, использовались нами, как для контроля уровня знаний, так, и для обучения, вызывали интерес, способствовали повышению активности студентов, как на лекциях, так и на практических занятиях.

Литература

1. Аванесов В.С. Форма тестовых заданий. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.

2. Ганина Н.В. Тестовый мониторинг и анализ влияния формы тестового задания на результаты тестирования // Наука и школа. – 2016. – № 5. – С. 84–88.

3. Ганина Н.В. Тестовые задания на установление правильной последовательности // Химия в школе. – 2015. – № 10. – С. 21–24.

4. Ганина Н.В. Из опыта применения сдвоенных тестовых заданий // Химия в школе. – 2011 – № 5 – С. 53–55.

5. Ганина Н.В., Браташ Г.С. Учебные тексты и тестовые задания по теме «Получение и собирание газов» // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 29–34.

6. Куулар Л.Л., Качалова Г.С. Иллюстрации как компонент тестовых заданий // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 3. – С. 316–325.

А.Е. Калиновский
Казанское высшее танковое командное училище, г. Казань

ХИМИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ В СИСТЕМЕ ШКОЛА – ТЕХНИЧЕСКИЙ ВУЗ

Цель дисциплины химия – формирование компетенций, направленных на приобретение научного мировоззрения, представления о современной картине мира; приобретение фундаментальных знаний и овладение основными приемами и методами познавательной деятельности как основы будущей профессиональной деятельности.

Обучение химии в техническом вузе обеспечивает профессиональную подготовку современного специалиста в любой технической области. От того, в какой мере специалист владеет знаниями химии зависит как его общий профессионально-технический уровень, так и его авторитет как сотрудника при дальнейшем трудоустройстве.

Между тем уровень знаний по химии выпускников школ из года в год снижается. Причин этому много: уменьшение числа уроков, выделяемых на изучение химии, плохое материальное снабжение химических кабинетов, снижение профессиональной компетенции учителей и т.д.

Главная причина, по нашему мнению, – отмена в школах обязательного выпускного экзамена по химии. Поступив в технический вуз, многие студенты испытывают шоковое состояние, когда узнают о том, что в вузе изучается химия, на которую в школе они не обращали внимания, считая ее второстепенным предметом [3].

Немало и таких студентов, которые до поступления в университет изучали химию только в 8–9 классах, а в 10–11 классах не изучали, так как выбирали такой профиль обучения, где естественнонаучные дисциплины (химия, физика) не изучаются.

Одной из причин плохой готовности выпускников к продолжению изучения химии в вузах является существующий в средней школе перекос в сторону гуманитарного и универсального профилей, особенно в сельских школах. Поэтому выпускникам таких школ почти невозможно поступить в ВУЗы технического и естественнонаучного направлений.

В нашем вузе на входном контроле, проводимом ежегодно, а также на первых занятиях выявляются большие пробелы в базовых знаниях по химии. Самыми типичными из них являются следующие:

- отсутствуют знания атомно-молекулярного учения и простейших соотношений между количеством, массой и молярной массой вещества;
- понятие стехиометрической валентности в школьной химии отсутствует, а не зная валентность элементов, студенты часто ошибаются при составлении формул химических соединений;
- стехиометрия как раздел химии, изучающий количественные соотношения между элементами в соединениях и между соединениями в реакциях, очень многим первокурсникам неизвестна;
- студенты не знают разницы между схемой и уравнением реакции;
- практически все первокурсники не могут привести объем газа к нормальным условиям и проводить без ошибок вычисления по уравнению Клапейрона-Менделеева;
- для студентов первого курса проблематично показать уравнениями реакций химические свойства основных классов химических соединений, хотя основные классы неорганических соединений им известны.

Таким образом, не имея знаний по программе средней школы, студенты первого курса приступают к освоению вузовской программы по химии – базовой дисциплины, на основе которой предстоит формировать знания специалиста инженерного профиля [1].

Преподаватели химии технических вузов в начале семестра вынуждены обучать студентов школьной химии, из-за чего часть вузовского материала, предусмотренного ГОС, не изучается или изучается в усеченном виде. Но они, т.е. преподаватели вынуждены это делать, так как без этой вынужденной меры знания студентов не будут иметь прочного фундамента.

Можно ли изменить эту ситуацию? С помощью каких методических приемов можно сократить время изучения «начал» химии?

Возможности имеются: дополнительные занятия, консультации, обучение с помощью электронных учебных материалов, репетиторство и др. Но эти возможности студенты не используют. Адаптация к суровым

вузовским требованиям идет медленно, синдром школьника (пусть меня научат) сопровождает студента на протяжении всего первого курса.

Преподавателям технических вузов предлагается за один или два семестра не только обучить таких студентов основам химии, но и создать в их образовании более 10 компетенций. Ситуация не только не реальна, но близка к абсурду.

Руководители и педагоги средней школы поступают со своими учениками безответственно. Очевидно, они считают свою задачу выполненной, если их ученик сдал ЕГЭ по математике и по физике с оценками, позволяющими ему поступить в технический вуз. То обстоятельство, что абитуриент с практическим отсутствием знаний по химии будет отчислен из стен вуза после первой же сессии, педагогический коллектив школы уже не волнует.

Оказываются напрасными расходы родителей на репетиторов по математике и физике, а также и по русскому языку, так как проблемы возникают с другим предметом. В сложившейся ситуации срочные дополнительные расходы в вузе на репетиторов по химии уже не спасают. При острой нехватке времени и плотном потоке заданий по основным вузовским предметам, репетитор по химии мало чем способен помочь своему подопечному. Овладение основами химических знаний на вузовском уровне требует гораздо больше времени, чем имеется в распоряжении студента.

Еще одна возможность ликвидации пробелов – самостоятельное изучение основных понятий и законов химии. Самостоятельная работа студентов является в настоящее время основным методом в системе высшего профессионального образования. Эффективность самостоятельной работы зависит от самого студента, его настойчивости и умения самостоятельно учиться. А преподаватели должны обеспечивать студентов качественным учебным материалом: учебными пособиями, примерами использования теоретического материала при решении практических задач, средствами самоконтроля и объективного контроля.

Первые публикации о важности специализации курса химии применительно к профилю будущего инженера появились в отечественной и зарубежной печати в 50-х годах. В 70–80-х годах XX века в литературе дискутировались не столько необходимость усиления профессиональной направленности, сколько особенности практического осуществления данного подхода [2]. В настоящее время под специализацией курса химии обычно понимают не стремление к развитию прикладных аспектов знаний, а целенаправленность химического образования будущего инженера. Различные авторы выделяют следующие черты специализации:

- четкий и обоснованный отбор информации при составлении лекционного курса, программы практических занятий и лабораторного практикума;

- обеспечение использования студентами усвоенных понятий химической науки при последующем изучении профилирующих дисциплин.

Электронное пособие «Химия», изданное в нашем вузе, предназначено для самостоятельного изучения «начал» химии. Это стехиометрия, классификация и номенклатура неорганических и органических соединений, типы и уравнения химических реакций, основные способы выражения концентрации растворов.

В пособии имеется много примеров решения задач, которые способствуют лучшему восприятию теоретического материала.

Помочь в решении появившейся проблемы могла бы реализация предлагаемой меры: абитуриенты, поступающие в технические и другие нехимические высшие учебные заведения, должны предъявлять при поступлении результаты ЕГЭ или экзамена по химии. Эти оценки могут не учитываться при конкурсном отборе, однако их наличие будет подтверждением знаний основ химии у поступивших в вуз выпускников средних школ. Такая мера поможет укрепить положение дисциплины «Химия» в тех школах, где она не считается школьным предметом, достойным иметь место в полной средней школе.

Не приносит положительных плодов ориентация учителей на подготовку школьников к ЕГЭ. Сам по себе единый экзамен вреда не приносит. Злом становится влияние результатов ЕГЭ на оценку работы учителя и школы, хотя в большинстве случаев эти результаты являются заслугой репетиторов, нанятых родителями. Да и сами ПИМы по химии не соответствуют требованиям подготовки абитуриентов к изучению химии в вузе. В ПИМах на экзамене по химии из термодинамики и кинетики имеется только принцип Ле Шателье-Брауна. В результате ученик, получивший высокий бал на ЕГЭ, не в состоянии усвоить вузовский курс.

Ситуацию, сложившуюся в системе непрерывного естественнонаучного среднего школьного образования, необходимо решать комплексно на всех уровнях образовательной «лестницы». Делать это нужно незамедлительно!

Литература

1. Калиновский А.Е. Школа – вуз: преемственность ступеней химического образования // Инновации в преподавании: сб. научных и научно-методических трудов VI Международной научно-практической конференции в рамках Евразийского сотрудничества (г. Казань, 24–25 марта 2016г.) / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 2016. – С. 35–36.

2. Толстая М.А. Специализация курса «Общая химия» / М.А. Толстая, Л.М. Романцева // Вестник высшей школы. 1979. № 10. С. 26–29.

3. Фадеев Г.Н., Карпов Г.М. Проблемы обучения студентов, не изучавших химию в 10–11 классах // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 64 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 13–15 апреля 2017 г. – СПб., 2017. – С. 209–212.

И.Г. Карпенко
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА «ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА»: ПОДГОТОВКА БАКАЛАВРОВ К СОПРОВОЖДЕНИЮ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Особые требования, предъявляемые потенциальными работодателями к выпускникам вузов, в последние годы неуклонно ведут к росту конкуренции на рынке труда, что во главу угла ставит вопрос качества подготовки выпускников к профессиональной деятельности и формирования их профессиональных компетенций, особенно это касается системы непрерывного педагогического образования.

Система высшего образования призвана не только обеспечить условия реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования, но и организовать целенаправленную помощь в поиске путей решения проблемы профессионального становления и совершенствования каждому студенту.

Эта задача может быть решена при взаимодействии преподавателя со студентами с целью проектирования и реализации индивидуальной образовательной траектории, способствующей личностному и профессиональному развитию, исходя из разнообразия интересов, потребностей, возможностей и индивидуальных особенностей каждого студента.

Метод индивидуального сопровождения рассматривается в контексте практика-ориентированности педагогического образования. Ядром любой образовательной программы являются различные виды практик, одной из которых является учебная практика (Инструментальные методы анализа).

Основной целью учебной практики, помимо овладения теорией и практикой инструментальных методов химического анализа и формирования навыков исследования, является изучение возможности использования указанных методов при сопровождении учебно-проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся в современной школе.

Учебная практика (Инструментальные методы анализа) позволяет показать прикладной характер знаний. Развивает умение не только решать, но и составлять учебные проблемные ситуации. Уметь находить решение возникшей или предложенной учебной проблемы, реализовать это со школьниками.

Для успешной работы с обучающимися на педагогической практике и ходе дальнейшей профессиональной деятельности студент-будущий педагог должен сам в достаточной мере владеть теорией, методикой, методами, и приемами и проектно-исследовательской деятельности, и ее сопровождения у обучающихся.

В рамках учебной практики студены знакомятся, апробируют и учатся включать в исследовательскую работу такие методы анализа, как потенциометрия, спектрофотомерия, колориметрия (частный, упрощенный, доступный для работы в общеобразовательной школе вариант оптического анализа), рефрактометрия, хроматографический и экстракционный анализ. Достоинствами данных инструментальных методов является их достаточная простота, надежность, экспрессность и, в какой-то мере, универсальность. Оборудование, необходимое для реализации подобных исследований, доступно для школ, предлагается на рынке в составе наборов для проектно-исследовательской деятельности именно школьников многими поставщиками.

Образовательным результатом прохождения учебной практика (Инструментальные методы анализа) должны являться следующие положения:

– знание способов представления и описания результатов проектной деятельности и умение описывать и представлять результаты проектной деятельности естественно-научного (химического, экологического) направления;

– умение декомпозировать цель как совокупность взаимосвязанных задач, выбирать оптимальные способы их решения, в соответствии с имеющимися ресурсами и ограничениями в процессе реализации проекта. Студенты учатся подбирать оптимальные методики анализа и анализировать их с точки зрения доступности для обучающихся и возможности проведения в соответствии с правилами безопасной работы в школьной лаборатории при внедрении элементов физико-химических методов анализа в проектную деятельность обучающихся;

– владение методами, приемами самостоятельного планирования, проведения, оформления и представления результатов экспериментов, соблюдения правил безопасной работы с веществами, лабораторным оборудованием;

– знание основных принципов, методов, областей применения физико-химического (инструментального) анализа, в том числе в проектной деятельности обучающихся.

Для успешной реализации поставленных перед учебной практикой целей и задач используются элементы индивидуального сопровождения образовательного маршрута студента.

В индивидуальном сопровождении студента на учебной практике необходимо выделить и реализовать следующие моменты: диагностика (отслеживание) успешности выполнения учебных задач и возникающих затруднений и анализ промежуточных и конечных результатов. Причем, пронумеровать эти моменты или выделить из них главный не представляется возможным. Оба они протекают параллельно и тесно взаимосвязаны [1].

Диагностика служит основой для отбора и применения методических средств. Анализ промежуточных и конечных результатов дает возможность корректировать ход работы со студентом. Студент при необходимости получает у преподавателя информацию о проблеме и помощь при выборе путей ее решения, консультацию на этапе принятия решения и выработка плана решения проблемы, первичную помощь на этапе реализации плана решения.

Таким образом, индивидуальное сопровождение студента на учебной практике позволяет в должной мере реализовать поставленные перед практикой цели, задачи, сформировать планируемые результаты обучения при прохождении практики, органично включить их в результаты освоения образовательной программы в целом.

Литература

1. Коняева Т.Н., Рарова Е.М. Академическое сопровождение индивидуальной образовательной траектории подготовки бакалавров непедагогических направлений к педагогической деятельности // Концепт. – 2015. – Т. 34. – С. 61–65.

Г.С. Качалова
Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ К ФОРМИРОВАНИЮ ХИМИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

В XXI веке основными общечеловеческими ценностями стали интеллект, креативность и социальные умения, которые надо развивать на протяжении всей жизни человека. В системе образования на смену «зуновскому» подходу, ориентированному на формирование знаний, умений и навыков в определенной предметной области, пришел

компетентностный подход, ключевой категорией которого является компетенция (Н. Хомский, 1965). В докладе на симпозиуме ЮНЕСКО (1996 г.) были определены ключевые компетенции, которыми должны владеть все молодые европейцы: социально-политическая, умение жить в поликультурном мире, владение речью, информационная компетенция и умение учиться всю жизнь [10]. В докладе Ж. Делора (1996) говорится о четырех ключевых компетенциях, которыми нужно владеть каждому человеку: необходимо научиться учиться, работать, жить и жить вместе. В Российской Федерации разработке компетентностного подхода в образовании положили начало труды В.В. Краевского (2001), А.В. Хуторского (2002), И.А. Зимней (2003) и других исследователей. По И.А. Зимней, компетенции – «это те факторы, которые способствуют достижению лучшего результата в деятельности, в обучении, в чем угодно, и не важно, к какой сфере они относятся. Это может быть мотивация, это может быть способность, это может быть эмоция, это могут быть знания, умения – это *все то* [курсив И.А. Зимней], что ведет к результату и осознанию себя как субъекта этой деятельности [6, с. 40]. На основе компетенций у обучающихся формируется компетентность как личностная характеристика человека, «актуализируемое, интегративное, базирующееся на знаниях, интеллектуально и социокультурно обусловленное качество, проявляющееся в деятельности, поведении человека, в его взаимодействии с другими людьми в процессе решения разнообразных задач» [там же, с. 41]. Соответственно в структуру компетентности И.А. Зимняя включает знания, умения, их ценность для человека, регуляцию и готовность к осуществлению какой-либо деятельности.

Компетентностный подход, наряду с личностно ориентированным и системно-деятельностным подходами, составляет основу современных федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) основной и средней общеобразовательной школы. В недавно принятом ФГОС основного общего образования [7], так же, как и в предыдущем стандарте, представлены три группы метапредметных результатов, отражающих способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия – познавательные, коммуникативные и регулятивные действия. Что касается предметных результатов обучения, то по таким учебным предметам, как «Математика, «Информатика» «Физика», «Химия» и «Биология», они представлены на базовом и углубленном уровне.

В разделе 32.2 ФГОС [там же] представлена программа формирования универсальных учебных действий, которые связаны с различными видами базовой грамотности и компетенциями, входящими в навыки XXI в. В числе видов базовой грамотности – языковая, числовая, естественно-научная, ИКТ-грамотность, финансовая, а также гражданская и культурная грамотность. В навыки XXI в. входят компетенции –

критическое мышление (Critical Thinking), креативность (Creativity), коммуникация (Communication) и кооперация (Collaboration). Это так называемые компетенции «4К» [5].

Очевидно, что организовать учебный процесс, соответствующий требованиям современного ФГОС и отвечающий запросам времени, может только тот учитель, который сам является компетентным в своей профессиональной деятельности. Но формирование профессиональной компетентности педагога – это долгий и сложный процесс, начинающийся в педагогическом вузе и постоянно продолжающийся до тех пор, пока педагог работает с детьми. Процесс этот должен осуществляться при освоении всех учебных дисциплин образовательной программы, как в учебное, так и во внеаудиторное время, в самостоятельной работе студентов. Но основная нагрузка приходится на блок психолого-педагогических и методических дисциплин, в первую очередь на методику обучения конкретному школьному предмету, например, химии.

Среди множества задач, решаемых в рамках дисциплины «Методика обучения и воспитания: химия», которую осваивают бакалавры направления подготовки «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профиля «Биология и химия» в Новосибирском государственном педагогическом университете, есть задача подготовки студентов к организации работы по формированию естественно-научной грамотности.

Компонентами естественно-научной грамотности, которая вместе с читательской и математической грамотностью включается в функциональную грамотность, являются химическая грамотность и биологическая грамотность, заявленные в ФГОС [7]. Формирование химической грамотности начинается позже, чем все другие виды грамотности, поэтому при изучении химии так востребованы многообразные читательские и математические действия, уже освоенные обучающимися. Некоторые из этих действий востребованы при изучении биологии и физики. В связи с этим необходимо тесное взаимодействие всех учителей-предметников естественно-научного, математического и гуманитарного циклов.

Сказанное выше обусловливает необходимость ознакомления студентов с современной концепцией химического образования и теми тенденциями, которые обеспечивают его развитие. Теоретические вопросы формирования химической грамотности рассматриваются на лекциях, а практическая деятельность по освоению методики формирования химической грамотности – на лабораторных занятиях и в самостоятельной работе во внеаудиторное время. Огромную роль в формировании готовности студентов к организации эффективного процесса обучения на уроках химии играют персональная страница преподавателя и сетевой курс по методике обучения химии [2; 3], содержащие необходимые материалы и

ресурсы для самостоятельной работы. В 2021/2022 учебном году появилась возможность использовать в учебном процессе новые пособия, раскрывающие методику формирования естественно-научной грамотности обучающихся на уроках химии и биологи [1; 4]. Пособия подготовлены и изданы в рамках реализации Государственного задания № 073-00072-21-01 на выполнение НИР по проекту «Методика развития естественно-научной грамотности у обучающихся на уроках физики, математики, химии, биологии и др.». В этих пособиях даны рекомендации по составлению компетентностных (контекстных и ситуационных) заданий на основе методологии М.М. Шалашовой и П.А. Оржековского [8], а также методологии конструирования заданий PISA, направленных на оценку естественно-научной грамотности. Для разработки заданий студенты используют различные источники – печатные СМИ, материалы Интернета, художественную литературу, фрагменты телевизионных передач, кинофильмов, видеозаписи химического эксперимента и пр. Главные требования при разработке задания: химическое (биологическое) содержание задания должно соответствовать программе, направлено на определенную компетенцию, содержать контекст, иметь определенный уровень сложности, модельный ответ и критерии его оценки. Разрабатывая задание, студенты находят соответствующий материал (развивается их ИКТ-компетентность), критически его оценивают (развивается критическое мышление), проявляют творчество при оформлении содержания (развивается креативность), представляют свое задание в группе (осуществляется коммуникация) или разрабатывают задание в группе (осуществляется кооперация). Таким образом в собственной практической деятельности студенты отрабатывают приемы организации учебной деятельности школьников, направленной на формирование их химической грамотности, и развивают свою профессиональную компетентность.

Литература

1. Качалова Г.С. Задания для формирования и оценки сформированности естественно-научной грамотности (на материале химии): учебно-методическое пособие. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2021. – 111 с.

2. Качалова Г.С. Развитие ИКТ-компетентности будущего учителя химии // Современные Web-технологии в цифровом образовании: значение, возможности, реализация: сб. статей участников V-ой Международной научно-практической конференции (17–18 мая 2019 г.). – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2019. – С. 366–370.

3. Качалова Г.С. Эффективность использования сетевого курса в методической подготовке студентов-химиков // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. науч. тр. 64 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием,

Санкт-Петербург, 13–15 апреля 2017 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2017. – С. 327–330.

4. Качалова Г.С., Пимонова Е.Ю. Формирование естественно-научной грамотности у обучающихся на уроках химии и биологии: учебно-методическое пособие для студентов химических и биологических профилей и учителей химии и биологии, работающих на уровне основного общего образования. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2021. – 60 с.

5. Компетенции «4К»: формирование и оценка на уроке: практические рекомендации / авт.-сост. М.А. Пинская, А.М. Михайлова. – М.: Корпорация «Российский учебник», 2019. – 76, [4] с.

6. Кондратюк Н.Г. Компетентностный подход в образовании. Интервью с И.А. Зимней // Педагогика. – 2019. – № 2. – С. 38–45.

7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утвержден приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287. – URL: http://publication.pravo.gov.ru (дата обращения: 18.03.2022).

8. Шалашова М.М., Оржековский П.А. Новые средства достижения требований ФГОС // Химия в школе. – 2013. – № 4. – С. 8–13.

9. Hutmacher W. Key competencies for Europe. Report of the Symposium (Berne, Switzerland, 27–30 March, 1996). Council for Cultural Co-operation (CDCC). A Secondary Education for Europe. Strasburg, 1997.

Е.М. Красникова, Н.В. Моисеенко, В.В. Гончаров
Липецкий государственный технический университет, г. Липецк

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОБЩЕЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Общая и неорганическая химия – первый и основополагающий предмет при изучении химии студентами, выбравшими для себя профессии, связанные с химией и химической технологией. Именно на данном этапе закладываются навыки, необходимые для успешного освоения общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущими инженерами.

В провинциальном вузе студенты 1 курса, как правило, – это абитуриенты, набравшие 160–200 баллов по трем экзаменам ЕГЭ. Они не отличаются творческим подходом в применении имеющихся знаний при практическом решении поставленных задач, поскольку «натасканность» на выполнение заданий, предлагаемых в вариантах ГИА и боязнь отступить от типовых алгоритмов, порождают в начале обучения в вузе неуверенность в собственных знаниях. Часто у них практически отсутствует умение работать самостоятельно. При этом нельзя забывать о том, что в настоящее

время большая часть выпускников средней школы обладает клиповым мышлением и способна усваивать информацию небольшими порциями.

Первый семестр первого курса – это время, когда бывший школьник, пройдя через ожидания и страхи в состоянии абитуриента, должен превратиться в уверенного в себе, осознающего правильность выбора своей будущей профессии, студента. Огромная роль в формировании у первокурсников такого отношения к себе и своему выбору падает не только на плечи кураторов, но и всех преподавателей, работающих на первом курсе.

В Липецком государственном техническом университете для успешного освоения Общей и неорганической химии студентами 1 курса направления «Химическая технология» лекции-визуализации, включающие презентации и видеосюжеты, представляют одновременно и лекции-семинары, где разбираются решения наиболее типичных в изучаемой теме заданий, в форме диалога преподавателя с аудиторией. Закрепление полученных знаний происходит на практических занятиях, где отрабатываются предложенные алгоритмы решения задач.

Окончательное закрепление изучаемого материала происходит дома при выполнении предложенной преподавателем домашней работы. Это, как правило, 10–12 заданий, алгоритмы решения которых были разобраны на прошедших уже занятиях и требуют самостоятельного закрепления. При этом такие основополагающие темы как «Термодинамика и кинетика химических процессов», «Растворы», «Теория электролитической диссоциации», «Окислительно-восстановительные процессы» разбиты на 2–3 части и представлены таким же количеством домашних заданий. Например, тема «Теория электролитической диссоциации» условно разделена на 3 части: 1) расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов, 2) произведение растворимости, 3) гидролиз солей, расчет pH в растворах солей. По каждой из 3-х представленных частей студенты получают задание для самостоятельной работы. Успешность освоения пройденного материала отслеживается преподавателем на последующих практических занятиях во время самостоятельных работ, с которых начинается каждое занятие. При этом в самостоятельную работу включены и задания из домашней работы. Тем самым преподавателю легко отследить кто из студентов не отработал данные алгоритмы, выяснить причину, помочь, если что-то непонятно.

Как показывает практика, такой вид работы по предмету мотивирует студентов не просто к самостоятельной работе, а позволяет им начать работать коллективно с использованием современных технологий. Сначала наиболее мотивированные студенты начинают собираться в Zoom и совместно, помогая друг другу, решать предложенные преподавателем задания. В группе появляются лидеры, которые при дальнейшем

расширении круга участвующих в конференции, берут на себя роль консультантов.

Первый семестр изучения Общей и неорганической химии заканчивается сдачей экзамена, который проводится письменно по билетам, включающим 15 заданий – типовых задач по всем пройденным темам. По результатам прошедшей зимней сессии 2021/2022 учебного года в группе ХТ-21 из 13 студентов двое не явились на экзамен, а все писавшие получили положительные результаты.

Таким образом, данный опыт организации самостоятельной работы студентов, появившийся в 2019/2020 уч. году, показал свою состоятельность и возможность мотивации студентов 1 курса при изучении Общей и неорганической химии.

Т.Н. Литвинова, М.В. Соловьева, Н.К. Выскубова, Т.Е. Апенышева
Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар

АКТУАЛЬНОЕ МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ ФАКУЛЬТЕТА ДОВУЗОВСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУБГМУ

Факультет довузовской подготовки (ФДП) Кубанского государственного медицинского университета функционирует с 1992 года. Главными и результативными направлениями деятельности ФДП являются дополнительное обучение школьников по химии, биологии и русскому языку, включающее подготовку к ЕГЭ по этим предметам, а также профориентационная работа [4].

Химическое образование занимает особое место в системе медицинского, так как является фундаментом для освоения и понимания физиологии, фармакологии, молекулярной медицины в целом, современных методов диагностики, лечения. Нельзя не согласиться с определением академика А. Л. Бучаченко: «современная химия – это фундаментальная система знаний об окружающем мире, основанная на богатом экспериментальном материале и надежных теоретических положениях» [1]. Неслучайно ЕГЭ по химии – необходимое условие поступления абитуриентов в медицинский вуз.

Преемственное изучение химии в профильных химико-биологических классах лицеев Краснодара, ассоциированных с КубГМУ, и медицинском вузе мы рассматриваем как осуществление взаимосвязей этапов и уровней довузовского и профессионального образования в целевом, содержательном, деятельностном и результативно-оценочном аспектах, что согласуется с работами других исследователей [2; 3; 5 и др.].

Нами разработана и реализована модель преемственной подготовки школьников по химии и биологии (рис.1).

Особенностью методики проведения занятий по химии на ФДП является разнообразие форм, методов и средств обучения, включение химического эксперимента в структуру практических занятий, применение средств ИКТ и ЦОР.

.

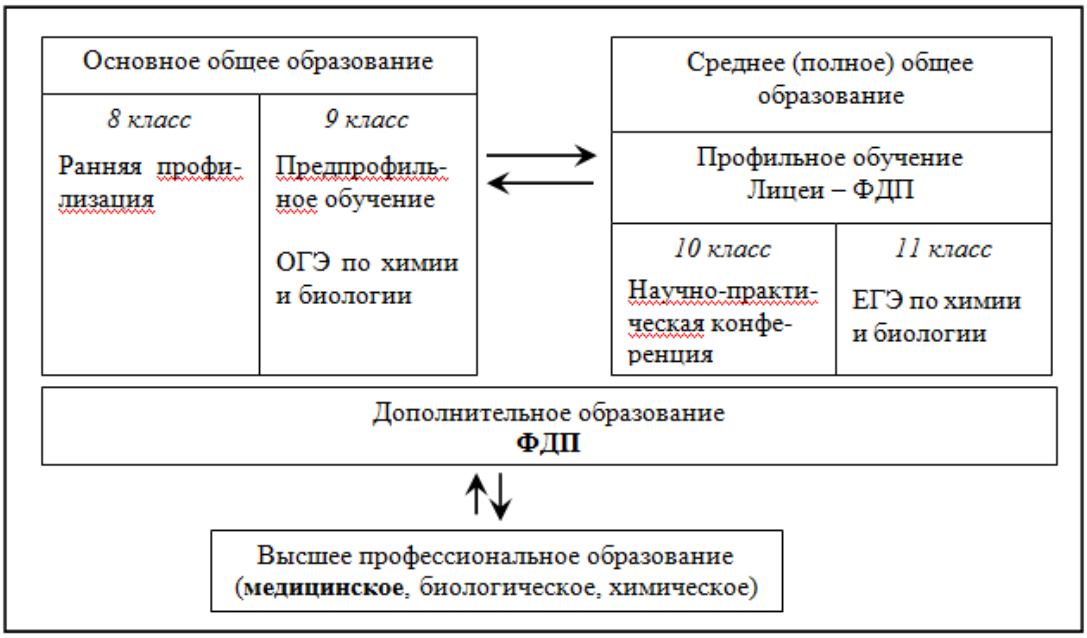


Рис. 1. Модель довузовской системы преемственной подготовки школьников по химии, биологии к обучению в вузе

Нами широко используются интерактивные, в том числе, дистанционные методы обучения (ДО), активная визуализация учебного материала, сочетание виртуального и реального эксперимента. Разработанный учебно-методический комплекс включает:

1) тематическое планирование для 8–9 (ранняя профилизация и предпрофильное обучение) и 10–11 классов (химико-биологический профиль);

2) учебные задания с методическими указаниями для учащихся 10–11 классов по общей, неорганической и органической химии;

3) химический практикум, соответствующий программе по химии для химико-биологических классов;

4) комплект дидактических материалов по химии для каждого занятия в соответствии с тематическим планом;

5) тестовые задания (около 3000, электронный и печатный варианты);

6) проверочные работы, включающие задания, контролирующие не только знания, но и умения их применять;

7) комплекты итоговых контрольных работ по крупным разделам программы;

8) набор презентаций по разным темам курса химии.

На сайте (www.ksma.ru) Кубанского государственного медицинского университета на странице ФДП размещаются учебно-методические материалы для слушателей, справочные данные, а также информация об организации учебного процесса. Портал дистанционного электронного обучения является компонентом электронной информационно-образовательной среды вуза (собственный портал электронного обучения на платформе Moodlemdls.ksma.ru), который предназначен для накопления, систематизации, хранения и использования электронных образовательных ресурсов. На портале предоставляется доступ авторизованным пользователям к учебным и методическим разработкам. На этой базе реализуется система сетевого обеспечения слушателей не только учебно-методическими материалами, а также тренировочными тестами. Это позволяет учащимся работать с презентациями, видеоматериалами, тестовыми заданиями как в онлайн-режиме, так и в удобное для них время. Имея доступ к учебно-методическим материалам, слушатели ФДП могут использовать их для выполнения домашних заданий, подготовки к проверочным и итоговым контрольным работам.

Приведем вариант билета для текущего контроля:

1. Выберите ряд, в котором все вещества являются **сильными** электролитами:
   1) KCl, H_2CO_3, HNO_3, $BaCl_2$
   2) HCl, $HClO_4$, $Ba(OH)_2$
   3) H_2O, HF, $Al(OH)_3$, KNO_3
   4) KCl, HF, $HClO_4$, H_2S
2. Какие вещества в ионном уравнении реакции: $Cu(NO_3)_2+H_2S=CuS+2HNO_3$ записываются в виде молекул?
   1) H_2S, CuS
   2) H_2S, HNO_3
   3) $Cu(NO_3)_2$, H_2S
   4) $Cu(NO_3)_2$, CuS
3. Укажите пары веществ, между которыми реакция в водном растворе **не протекает.** Ответ поясните.
   1) KOH, $FeCl_2$
   2) KOH, $NaOH$
   3) KOH, Zn
   4) KOH, $Zn(OH)_2$
4. С помощью какого вещества можно перевести основную соль $FeOH(NO_3)_2$ в среднюю соль? Приведите уравнение реакции.
   1) $NaOH$ 2) $NaNO_3$ 3) $Fe(OH)_3$ 4) HNO_3
5. Для выполнения задания используйте следующий ряд веществ:
гидрокарбонат натрия$_3$, нитрат магния, иодид калия, перманганат натрия, соляная кислота (конц.). Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения этой реакции.

Практически на каждом занятии мы проводим текущий контроль знаний и умений, используя разные формы заданий. При этом обязательным условием ответа на тестовые задания является аргументация выбора ответа.

Одним из направлений формирования мотивации изучения химии мы включаем в расчетный практикум практико-ориентированные задачи; ситуационные задачи с медико-биологической направленностью, содержащие информацию прикладного характера, полезную при изучении других дисциплин, в будущей профессиональной деятельности, повседневной жизни.

Приведем примеры таких задач.

1. В медицинской практике широко используют 0,89% NaCl. Рассчитайте массу соли, введенную в организм пациента при внутривенном введении 400 мл этого раствора (плотность раствора равна 1 г/см^3). Какова биологическая роль ионов натрия и хлора?

2. Какую массу (мг) $BaSO_4$ можно растворить в 1 л воды при 25^{0}С? В медицине известны случаи отравления сульфатом бария, если в нем присутствовали примеси карбоната бария. Объясните причину отравления. Обоснуйте, с какой целью сульфат бария добавляют в детский конструктор LEGO. Для чего применяется сульфат бария в медицине?

На ФДП стали традиционными ежегодные научно-практические конференции, на которых учащиеся докладывают результаты своей проектной деятельности, сопровождая презентациями, а также Краевая олимпиада «Дорога в медицину», победители которой получают дополнительные баллы к результатам ЕГЭ. Из слушателей ФДП мы создаем группы по подготовке к олимпиадам разных уровней с целью выявления и поддержки одаренных детей; развития у них творческих способностей и желания получения новых знаний.



На практических занятиях мы часто сопровождаем разбор теоретического материала презентациями. Например, при изучении нефти, акцентируем внимание не только на химических аспектах ее переработки, но и на экологических проблемах (рис. 1).

Рис. 1. Экологические проблемы нефтедобычи и нефтепереработки

Используя традиционные и инновационные методы и способы обучения, мы ежегодно получаем результаты ЕГЭ по химии, биологии, русскому языку, выше средних показателей, как в Краснодарском крае, так и по России. Например, в 2020 году 5 наших выпускников получили 100 баллов по химии, 2 – по русскому языку. Средний балл ЕГЭ по химии составил 73,8, биологии – 65,9, русскому языку – 82,9. Большинство слушателей ФДП поступает в КубГМУ, но некоторые выпускники выбирают медицинские вузы Москвы, Санкт-Петербурга, других городов, а остальные учащиеся поступают на химические, ветеринарные факультеты немедицинских вузов.

Литература

1. Бучаченко А.Л. Химия на рубеже веков: свершения и прогнозы // Успехи химии. – 1999. – Т. 68. – № 2. – С. 99–118.

2. Идилова И.С. Профильные классы как средство формирования готовности выпускников средней школы к адаптации и обучению на языковых факультетах вузов // Психолого-педагогический поиск. – 2007. – № 1(5). – С. 92–98.

3. Калиновский А.Е. Школа – вуз: преемственность ступеней химического образования // Инновации в преподавании: сб. научных и научно-метод. трудов VI Междунар. научно-практ. конф. в рамках Евразийского сотрудничества (г. Казань, 24–25 марта 2016 г.) / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – С. 35–36.

4. Литвинова Т.Н. Профессиональная ориентация слушателей факультета довузовской подготовки Кубанского государственного медицинского университета // Актуальные проблемы обучения химии, биологии, экологии и естествознанию в условиях цифровизации образования: сборник научных трудов / под ред. П.А. Оржековского. – М.: МПГУ, 2020. – С. 213–217.

5. Литвинова Т.Н. Подготовка по химии учащихся профильных классов к обучению в медицинском вузе / Т.Н. Литвинова, М.В. Соловьева, М.Г. Литвинова // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сб. научных трудов 65 Всероссийской научно-практической конференции с междунар. участием, г. Санкт-Петербург, 18–20 апреля 2018 г. – СПб.: Астерион, 2018. – С. 35–40.

В.Ю. Никичева
Брянский медико-социальный техникумим. ак. Н.М. Амосова», г. Брянск
Л.А. Чернышева
МАОУ «Гимназия № 1», г. Брянск

ПРАКТИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ

Усиление практической направленности изучения химии не только расширяет кругозор обучающихся, усиливает воспитательное воздействие на формирование их мировоззрения, повышает уровень знаний, формирует грамотное поведение в быту, природе, на производстве, но и позволяет изменить отношение к химии.

Усилить практическую направленность курса химии можно посредством использования задач с практическим содержанием. Эти задачи раскрывают связь качественной и количественной сторон химии, в процессе их решения уточняются и закрепляются химические понятия, развиваются различные приемы мышления (суждения, умозаключения, доказательства), устраняется формализм знаний. Приведем пример таких задач.

1. Определите массы 49%-ного раствора серной кислоты и 26%-ного раствора хлорида бария, которые нужно взять, чтобы получить 250 г 45%-ной суспензии сульфата бария для рентгенографии желудка. Докажите при помощи ионных уравнений, что приведенная реакция может быть качественной на серную кислоту и ее соли.
2. Определите массу сульфата цинка, компонента глазных капель, который образуется при растворении гранулы цинка в растворе, содержащем 49 г серной кислоты. Какое вещество должно быть в избытке, чтобы соль оказалась пригодной для приготовления лекарства? На каком свойстве серной кислоты основан этот способ ее применения?
3. Раствор глауберовой соли (сульфата натрия) давно известен как слабительное средство. В каком массовом соотношении должны быть взяты кислота и щелочь, чтобы получить максимально чистую глауберову соль? Докажите уравнениями реакций, что серная кислота образует два ряда солей: кислые и средние.
4. Все твердые туалетные мыла изготовлены на основе натриевых солей высших жирных кислот. Но людям с повышенной жирностью кожи лица и головы врачи-дерматологи рекомендуют умываться и мыть голову жидким мылом, которое изготавливают из калиевых солей жирных кислот или препаратом, который продается в аптеках под названием «зеленое мыло» и представляет собой чистое калийное мыло без ароматизаторов. Как это можно объяснить?
5. Для лечения малокровия (пониженного содержания в крови гемоглобина) издавна применяют препараты железа, в том числе сульфат

железа (II), а иногда и восстановленное железо в порошке. Известен и старинный народный рецепт средства от малокровия – «железное» яблоко: в яблоко (лучше антоновское) втыкают несколько гвоздей и выдерживают сутки. Затем гвозди вынимают, а яблоко съедает больной. Как вы можете объяснить эффективность «железного» яблока с точки зрения химии?

6. Кариес стал настоящим бичом населения России. По статистике, им болеют более 96% населения. Одна из мер профилактики - тщательный уход за зубами. Желательно их чистить щеткой после каждого приема пищи. Но есть одно исключение: если вы ели кислые ягоды или фрукты, лучше в течение часа не чистить зубы, особенно жесткой щеткой. Почему? Подсказка. Химический состав зубной эмали близок к составу минерала гидроксилапатита $Ca_5OH(PO_4)_3$.

7. «Каждый раз во время еды вы подвергаете свои зубы воздействию бактерий, вырабатывающих кислоту» – с этого утверждения начинается реклама одной из жевательных резинок. Как может химик прокомментировать это утверждение?

8. Врачи-диетологи советуют практически всем ограничить потребление рафинированного сахара. Однако без него невозможно заготовить на зиму многие фрукты и ягоды. Очень популярен рецепт «сырого варенья» из черной смородины, для приготовления которого большинство хозяев смешивают 1 кг протертых ягод с 2 кг сахарного песка. Известно, что сахар проявляет консервирующие свойства при концентрации не менее 70%. Удовлетворяет ли приведенный рецепт этому требованию? И какова точная масса сахара на 1 кг протертых ягод черной смородины, чтобы можно было этот продукт хранить в сыром виде?

9. В медицине применяют 5–10%-ные спиртовые растворы йода для обработки ран, ссадин, операционного поля. Какой объём 5%-го спиртового раствора йода можно приготовить из 10 г кристаллического йода? Плотность раствора 0,95 г/мл.

10. Массовая доля цинка, входящего в состав яда кобры (ценное лекарство), равна 0,5. Сколько атомов цинка потребуется кобре для производства 1 капли (30 мл) своего яда?

Обучающимся можно предложить самим составить задачи практического содержания, руководствуясь следующей инструкцией:

1. Выберите практически значимый факт, связанный с изучаемыми веществами или реакциями.
2. Запишите формулу вещества или уравнение реакции.
3. Выберите тип задачи.
4. Согласно выбранному типу задачи укажите в краткой форме числовые данные и вопрос задачи.
5. По краткой записи условия составьте текст задачи с использованием опорных слов для данного типа задачи.
6. Решите задачу, запишите ответ.

Результаты работы убеждают, что задачи с практическим содержанием выступают средством формирования у обучающихся системы знаний, необходимых для первичного освоения профессиональных компетенций будущего медицинского работника.

О.Н. Рыжова
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА КЛАССИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Химический факультет Московского университета ежегодно выпускает 180–200 специалистов. Наши выпускники – достаточно квалифицированные исследователи, в основном выбирающие работу в научно-исследовательских институтах, научных центрах или научно-исследовательских подразделениях профильных компаний.

Еще совсем недавно в рамках учебного процесса студенты классического университета вообще не сталкивались с педагогическими дисциплинами и практикой преподавания или сталкивались очень ограниченно, когда на кафедрах их привлекали к руководству курсовыми работами студентов младших курсов. В дипломах выпускников химического факультета МГУ значились квалификации «Химик» или, позднее, «Химик-исследователь»; это подтверждало, что основная цель учебной работы на факультете – подготовка научных кадров.

В связи с переходом на шестилетнее обучение, в учебном плане специалитета химического факультета на V курсе появился блок педагогических дисциплин, а на VI курсе в XII семестре у студентов теперь есть педагогическая практика трудоемкостью 72 акад. часа (раньше в учебном плане факультета значились только технологическая и преддипломная практики). Произошло изменение и в формулировке квалификации, которую получают наши выпускники, с 2017 г. это «Химик. Преподаватель химии» в рамках специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия». На сайте химического факультета появилась страница педагогической практики, на которой размещено «Положение о педагогической практике студентов химического факультета МГУ», типовой договор о прохождении практики, список возможных мест практики и текущая актуальная информация [1]. Основной формой практики является работа в общеобразовательных школах.

В течение пяти лет мы изучали процесс становления педагогической практики в классическом университете путем статистического анализа отчетов студентов о практике, их анкетирования, а также опроса учителей и директоров школ [2]. Основные выводы состоят в следующем.

Практика в школе расширяет кругозор студентов и открывает перед ними новые, подчас неожиданные, перспективы. Появление студентов-практикантов из МГУ вызывает положительный отклик в общеобразовательных школах. Особенно привлекательны и востребованы такие формы работы, как занятия по решению химических задач повышенной сложности в рамках подготовки к химическим олимпиадам, руководство проектной деятельностью, а также разнообразные дистанционные занятия, последние два года очень актуальные в связи с эпидемиологической ситуацией. Если в связи с изменением требований ФГОС к квалификации «Химик. Преподаватель химии», химическому факультету придется отказаться от данной квалификации в пользу квалификации «Химик-исследователь», педагогическую практику будет целесообразно сохранить в учебном плане в существующем объеме.

Наиболее важным результатом педагогической практики стало то, что по ее окончании несколько выпускников химического факультета проявили интерес к карьере школьного учителя. Если они осуществят свои намерения, в некоторых общеобразовательных школах появятся молодые учителя, изучившие химию на фундаментальном уровне и владеющие основами педагогического мастерства.

Литература

1. Педагогическая практика // Сайт химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова. – URL: http://www.chem.msu.ru/rus/uchotdel/pedpraktika/ (дата обращения: 25.03.2022).

2. Ryzhova O.N., Karlov S.S. Experience in the organization of teaching practice of students of a classical university. 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.

М.Ж. Симонова, С.Г. Левина

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

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВУЗА И МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ-ХИМИКОВ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Требования государства и общества к современному учителю обусловливают изменение условий его профессиональной подготовки [1]. Реализация компетентностного подхода в педагогическом образовании направлена на развитие таких качеств будущих педагогов как

«...самоорганизация, саморегуляция, самооценка» [3, с. 71]. Мы разделяем мнение о том, что процесс обучения в педагогическом вузе должен быть направлен на освоение предметного, социального и психолого-педагогического содержание реального труда педагога и создание условий для проектирования маршрута собственной педагогической деятельности [2].

Возрастание ответственности участников образовательного процесса за образовательные результаты, по-нашему мнению, может выражаться: у студентов – в осмыслении способов присвоения педагогической деятельности, у преподавателей вуза и педагогов школы – в создании условий, способствующих повышению мотивации к выбранной профессии. Реализация данного положения возможна только при взаимодействии всех участников образовательного процесса: преподавателей вуза, студентов и школьных учителей. Предметом взаимодействия студентов, учителей и преподавателей вуза может выступать деятельность, направленная на открытие и построение будущим учителем химии собственного методического знания, необходимого для решения профессиональных задач. Овладение таким видом деятельности способствует развитию профессиональных компетенций студентов, а изучение условий их появления, использования и преобразования позволит осуществлять выбор необходимых методических средств приемов и технологий. Все эти действия способствуют формированию умений преобразовывать и изменять собственную педагогическую деятельность. В решении этих вопросов существенным условием является взаимодействие преподавателей и студентов вуза и учителей методического объединения учителей химии. Формы такого взаимодействия разнообразны.

Такая форма работы как производственная педагогическая практика в базовых школах, несомненно, позволяет студентам строить свои способы организации деятельности, проектировать и осуществлять свою позицию, проектировать и конструировать уроки и занятия внеурочной деятельности в осваиваемой профессии. Руководство педагогической практикой осуществляют лучшие педагоги-наставники, члены и руководители предметных методических объединений г. Челябинска и Челябинской области. В свою очередь, профориентационная работа, проводимая студентами со школьниками на педагогической практике, а также участие в проведении выездных Дней открытых дверей естественно-технологического факультета #ProfDay в муниципалитетах области, работа в выездных и школьных лагерях способствует привлечению заинтересованных абитуриентов для поступления на профили бакалавриата и магистратуры. Все описанное выше способствует построению будущим учителем химии собственного методического знания, необходимого для решения профессиональных задач, конструированию ресурсных карт и собственных профессиональных образовательных маршрутов.

Дополнительные условия для эффективного взаимодействия и повышения мотивации студентов созданы при реализации Южно-Уральским государственным гуманитарно-педагогическим университетом (ЮУрГГПУ) совместно с Комитетом по делам образования г. Челябинска проекта «Усовские педагогические чтения». Проект назван в честь выдающегося учёного-педагога, основателя научно-методической школы Антонины Васильевны Усовой (1921–2014). К основным задачам чтений относятся: продвижение научных достижений, обмен новыми педагогическими идеями и образовательными технологиями, привлечение, поддержка и закрепление молодых педагогов в системе образования Челябинской области. В мероприятиях проекта участвуют работники образовательных организаций, преподаватели и студенты ЮУрГГПУ. Программа Усовских педагогических чтений составляется представителями методических объединений учителей города вместе с заведующими кафедр университета и ежегодно обновляется. При этом учитываются запросы как учителей, так и студентов университета.

Реализация проекта включает несколько этапов: проведение проблемных лекций и воркшопов преподавателями вуза, мастер-классов – учителями школ, педагогических мастерских – студентами 4 и 5 курса, а также участие учителей студентов и преподавателей вуза в городском конкурсе «Мое лучшее метапредметное занятие». Тематика таких мероприятий разнообразна. Коротко остановимся на мероприятиях, реализованных кафедрой химии, экологии и методики обучения химии ЮУрГГПУ совместно с методическим объединением учителей химии г. Челябинска в рамках данного проекта это:

– проблемные лекции по темам «Новые образовательные результаты при обучении химии с позиции ФГОС: как достигать и как оценивать?», «Принципы Зеленой химии в работе учителя», «Покорение вершин и подводные камни дистанта в обучении химии», «Blended learning в химии в школе и в вузе: возможности и проблемы», «О решении задач для формирования естественнонаучной грамотности при изучении химии» и др.;

− воркшопы для учителей «Реальный эксперимент на ОГЭ: что учесть при подготовке обучающихся», «Дистант: экспериментальные проекты по химии», «Смешанное обучение: организуем групповую работу школьников по химии», «Учебное исследование по химии: работа учителя-наставника on-line».

− мастер-классы учителей для студентов и коллег «Быт русской избы в зеркале естественных наук», «О соли! Много в этом звуке для сердца химика слилось...», «Как реализовать технологию развития критического мышления при изучении соединений углерода», «ТРКМЧ: Дисперсные системы», «Ситуационные задачи при изучении строения, свойств и применения фенолов»;

– педагогические мастерские, проведенные студентами «Использование мобильных приложений при формирующем оценивании в обучении химии», «Использование мобильного приложения Color Grab для смартфонов при решении экспериментальных химических задач», «Использование приемов работы с электронными интеллект-картами при изучении классов неорганических соединений», «Патриотическое воспитание подростков на занятии Мыло блокадного Ленинграда».

Учителя химии – участники Усовских чтений отмечали, что представление учебного материала в интерактивной форме, сочетание методов и приемов, направленных на сохранение традиций, формирование региональной идентичности и гражданственности с использованием игровых и цифровых технологий позволяет получить актуальные знания и качественно повысить профессиональный уровень. Очень важно, что такие мероприятия создают атмосферу доброжелательности и поддержки каждого присутствующего. Студенты отметили повышение мотивации к работе учителя.

Изучение динамики мотивации студентов от 4 к 5 курсу по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование с двумя профилями подготовки Химия. Биология. позволяет констатировать, что у студентов преобладают мотивы: сотрудничества (С) и ответственности (О), к которым на 5 курсе добавляются значимые мотивы достижения (Д) и отношение с руководителем (ОР). К пятому курсу данные мотивы становятся доминирующими, также наблюдается положительная существенная динамика таких мотивов как: содержание работы (СР), признание и вознаграждение (ПиВ). Низкий уровень и низкую динамику имеют финансовые мотивы (ФМ), а также продвижение по службе (ПС), причем как для студентов четвертого, так и пятого курсов (рис. 1).

Полученные результаты позволяют говорить о том, что по мере получения образования в стенах вуза студентами более четко осознаются цели своей профессиональной деятельности, определяются приоритеты, формируется осознание важности учительской профессии, заинтересованность в ее получении.

Наблюдение и беседы со студентами бакалавриата и магистратуры позволяют говорить о том, что взаимодействие вуза и методического объединения учителей химии выступает одним из действенных условий повышающих мотивацию будущих учителей химии к овладению профессиональными компетенциями и возможностью выбора школы в качестве места работы.

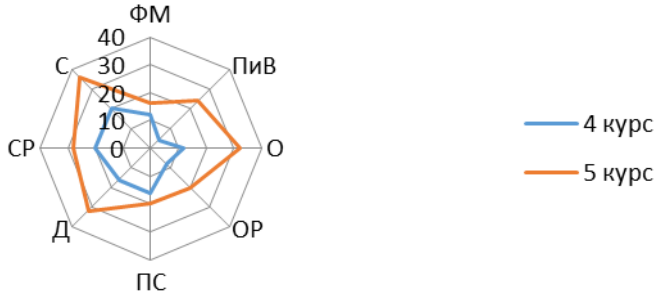


Рис. 1. Результаты исследования студентов 4 и 5 курсов по методике «Диагностика мотивации»

Осмысление и субъектное освоение предметного, социального и психолого-педагогического содержание педагогического труда, реализация при обучении в вузе маршрута собственной педагогической деятельности стимулирует молодых педагогов-химиков к постоянному росту, самореализации и самосовершенствованию в последующей профессиональной деятельности в школе.

Литература

1. Алтынникова Н.В., Качалова Г.С. Оценка предметных и методических компетенций учителей химии // Естественнонаучное образование: проблемы аттестации химиков: методический ежегодник химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова / под общей ред. Г.В. Лисичкина. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2021. – Т. 17. – С. 199–217.

2. Жуина Д. В. Психологическая диагностика карьерной направленности личности студентов вуза // Теория и практика общественного развития. – 2013. – № 11. – С. 130–132.

3. Сергеев Н.К. Педагогическое образование: поиск инновационной модели // Педагогика. – 2010.– № 5.– С. 66–73.

А.Е. Соболев, Н.П. Мсхвилидзе
Тверской государственный медицинский университет,
Тверской государственный технический университет, г. Тверь

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ ДОВУЗОВСКОЙПОДГОТОВКИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Довузовская подготовка является действенным средством преодоления разрыва между уровнями образования в средней и высшей школах, эффективным способом восстановления преемственности образовательного процесса в системе «школа – вуз» [1]. Несмотря на то, что вследствие

традиционно высокого конкурса медицинские вузы находятся в более выигрышном положении по сравнении с вузами естественнонаучного или инженерного профиля, тем не менее, вопрос повышения качества общеобразовательной подготовки будущих врачей и провизоров по-прежнему остается весьма актуальным. Результативность образовательной деятельности вуза во многом определяется эффективностью профориентационной работы, проведенной на довузовском этапе.

В Тверском государственном медицинском университете эту деятельность координирует Центр довузовской подготовки и профориентационной работы, призванный решить следующие ключевые задачи:

- подготовка обучающихся к государственной итоговой аттестации;
- сопровождение профессионального самоопределения обучающихся;
- формирование навыков самостоятельной работы школьников;
- оказание помощи родителям и школьным педагогам в раннем выявлении, поддержке и развитии способностей и талантов детей;
- привлечение обучающихся к выполнению научно-исследовательских и проектных работ совместно со студентами и преподавателями вуза;
- вовлечение детей и их родителей в вузовскую среду, в образовательное и культурное пространство университета;
- формирование объективного образовательного имиджа университета;
- популяризация медицины, химии и биологии.

Примечательно, что наличие у абитуриента медицинского вуза высоких экзаменационных баллов ЕГЭ не может гарантировать его предрасположенности к медицинской профессии – сформировавшейся внутренней потребности помогать людям, пытаться облегчить их боль и страдания, способности эффективно коммуницировать с различными пациентами в их сложных жизненных ситуациях и т.п. Поэтому довузовская подготовка в медицинском университете, на наш взгляд, должна быть реализована не только в рамках общеобразовательного обучения по химии, биологии и русскому языку, но и в формате эффективного профориентационного консультирования. Важно помочь абитуриенту сделать осознанный выбор своей будущей профессии, обучить его умениям, необходимым для продолжения образования на более высокой ступени.

Свои функции Центр осуществляет в двух направлениях:

- реализация дополнительных общеобразовательных программ по химии и биологии: аудиторные и онлайн-курсы по подготовке к ЕГЭ (на русском языке, для российских граждан) и внутренним вступительным испытаниям (на русском и английском языках, для иностранных граждан и лиц без гражданства);

- общеразвивающие профориентационные программы дополнительного образования детей и взрослых (школа «Юный медик», «Предуниверсарий», «Профессиональная проба», проект «Первые шаги в медицину» [2] и др.).

Деятельность Центра построена на принципах: добровольности, открытости и доступности, системности, непрерывности и последовательности процессов перехода между стадиями, соответствия качества довузовской подготовки актуальным и перспективным личностным и общественным потребностям.

Основными формами работы Центра довузовской подготовки Тверского государственного медицинского университета являются:

- разработка и внедрение многовариантных и многоуровневых программ довузовского образования;
- разработка и проведение различных профориентационных мероприятий;
- обеспечение участия Тверского ГМУ в федеральных и региональных профориентационных образовательных проектах всех видов;
- развитие и поддержание взаимосвязи с органами управления образованием и здравоохранением Тверской области, других регионов РФ, муниципалитетами и образовательными учреждениями Тверской области по вопросам довузовской подготовки и профориентационной работы;
- издание профориентационных информационных материалов, создание учебно-методической литературы по довузовской подготовке для преподавателей и абитуриентов;
- систематическое информирование потенциальных абитуриентов о возможностях довузовской подготовки в Тверском ГМУ, в особенности посредством ведения информационных рубрик в социальных сетях;
- обеспечение преемственности в деятельности Центра и приемной комиссии;
- организация участия абитуриентов и обучающихся Тверского ГМУ в олимпиадах общеобразовательного и медицинского профиля.

Функциями Центра довузовской подготовки являются:

- набор слушателей на обучение по дополнительным общеобразовательным (химия, биология и др.) и профессиональным программам;
- профориентационные консультации абитуриентов;
- организация и проведение естественнонаучных олимпиад школьников;
- мониторинг современных инновационных методов довузовской подготовки и профориентационной работы, внедрение их в практику Центра;
- представление и распространение опыта работы Центра в печатных и электронных СМИ, в научных и учебно-методических публикациях.

Современная система довузовской подготовки в медицинском вузе имеет ряд особенностей, отличающих ее от традиционных подготовительных курсов, предназначенных для диагностики и коррекции знаний и умений школьников. Самой значимой такой особенностью является предоставляемая абитуриентам возможность раннего ознакомления с медицинской профессией и будущей профессиональной деятельностью («первоначальная профессиональная проба»).

Проектирование системы довузовской подготовки в медицинском вузе представляет собой серьезную научно-педагогическую проблему, от решения которой во многом зависит успешность функционирования всей региональной системы непрерывного профессионального образования врачей и провизоров. По нашему глубокому убеждению, кроме традиционного учебного материала, в рабочую программу занятий по химии и биологии следует обязательно включать вопросы, способные развивать креативность, самостоятельность мышления, комплексность восприятия обширной информации. Также представляется целесообразным при изучении указанных общеобразовательных предметов формировать у абитуриента потребность в непрерывном самостоятельном овладении новыми знаниями, воспитывать культуру самообразования.

Деятельность Центра довузовской подготовки и профориентационной работы Тверского ГМУ ориентирована на создание единого образовательного пространства и организацию эффективного взаимодействия в системе «семья – школа –университет». При этом вуз выполняет роль интеллектуального ядра, осуществляющего ее информационное, научно-методическое и кадровое обеспечение. Уверены, что успешное осуществление подобной деятельности возможно лишь в тесном сотрудничестве со всеми субъектами образовательного процесса.

Литература

1. Карашева А.Г., Карсакова Г.А., Насипов А.Ж. Довузовская подготовка: цели, задачи, принципы // Перспективы науки и образования. – 2018. – № 3 (33). – С. 117–123.

2. Соболев А.Е., Мсхвилидзе Н.П. Образовательный проект «Первые шаги в медицину» как инструмент профессиональной ориентации старшеклассников // Актуальные вопросы совершенствования медицинской помощи и медицинского образования: сборник материалов VII Междисциплинарного медицинского форума с международным участием (г. Белгород, 10–11 марта 2022 года) / под ред. Н.И. Белоусова, Н.И. Жернаковой, О.А. Ефремовой. – Белгород: ИД «БелГУ» НИУ «БелГУ», 2022. – С. 136–138.

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

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО ХИМИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

Исследование химико-экологического состояния объектов окружающей среды выступает в качестве одного из наиболее популярных направлений научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся. Предоставляя широкий спектр материала для исследований, изучение данного объекта позволяет одновременно расширять и конкретизировать содержание учебного материала, изучаемого в основном курсе химии. В связи с этим, будущий учитель должен получить качественную подготовку, связанную с изучением объектов окружающей среды.

Дисциплина «Химия окружающей среды» включена в учебный план подготовки бакалавров педагогического образования по профилям «Биология. Химия» на 4 курсе, когда студенты изучили основные вопросы основных разделов химии (общая, неорганическая, органическая, физическая, аналитическая). В связи с этим, в качестве основной задачи курса выступает изучение многообразия органических и неорганических веществ и их свойств в аспекте природных химических систем Земли под влиянием внутренних и внешних факторов различной природы. Опираясь на знания, полученные ранее, студент имеет возможность рассмотреть трансформацию химических веществ во внешней среде, с одной стороны, подчиняющуюся основным физико-химическим закономерностям, а с другой стороны, характеризующуюся многообразием форм внешнего воздействия и сочетания этих форм, которые могут, в конкретных условиях среды, резко изменять классические закономерности микромира.

Таким образом, в качестве основных задач данного курса выступает обобщение, концентрация и интеграции знаний, получаемых при изучении предшествующих естественнонаучных дисциплин, на примере объектов окружающей среды, а также формирование и закрепление у студентов навыков по простейшим методам контроля и анализа природных сред; отбору проб для выполнения анализов. Кроме этого, при изучении данной дисциплины, особенно, в рамках выполнения лабораторных работ, студент приобретает важнейшие практические навыки, необходимые педагогу при выполнении подобных исследований в школьной химической лаборатории. Это, прежде всего, способность к адаптации применяемых классических методов химического анализа к конкретным учебным условиям, в которых у учителя может наблюдаться нехватка реактивов и оборудования, необходимых для выполнения анализа.

Одним из важных вопросов, выступающих перед педагогом при организации исследовательских работ с обучающимися на первый план, является обеспечение безопасности при проведении химического эксперимента. В связи с этим, одной из задач, которые ставятся перед студентом при проведении лабораторных работ по химии окружающей среды выступает анализ применяемых реактивов с позиции безопасности. В описании необходимых материалов обязательным условием оформления работ является отражение правил безопасного обращения с используемыми веществами. Студент также должен проанализировать используемые на практике методы анализа, выбрав из них те, которые характеризуются применением наименее «опасных» веществ. Так, например, для проведения количественного определения железа в водных растворах могут быть использованы методики с применением различных комплексообразователей: сульфосалициловой кислоты, нитрозо-R-соли, диметилглиоксима, дипиридина, о-фенантролина. Анализ правил безопасности при работе с данными веществами приводит к выводу о том, что сульфосалициловая кислота является одним из наименее опасных реагентов, которые могут быть использованы для данных целей [1].

Кроме того, перед студентом ставится задача подобрать методики анализа, которые позволяют решать поставленные задачи именно в условиях школьной химической лаборатории. Например, количественное определение меди в присутствии посторонних ионов обычно проводится с помощью диэтилдитиокарбамата натрия, что требует наличия аналитического оборудования (спектрофотометра), как правило, отсутствующего в школьных лабораториях. В связи с этим, возникает проблема отбора аналитических способов определения содержания меди в присутствии посторонних ионов с использованием доступного в школьной лаборатории оборудования.

В рамках лабораторных занятий для решения этой задачи студенту предлагается провести определение меди по нескольким методикам:

1) стандартное фотометрические определение с помощью диэтилдитиокарбамата. Данная методика реализуется как для знакомства студента с методом анализа, реализуемым в рамках аналитических лабораторий, так и в качестве получения результата сравнения;

2) фотометрическое определение с помощью диэтилдитиокарбамата при использовании смартфона как спектрофотометра. Данная методика позволяет провести замену аналитического оборудования, отсутствующего в школьной лаборатории, на доступный и мобильный гаджет [2];

3) определение с помощью йодометрического титрования. Применение данного метода позволяет повысить доступность количественного анализа определяемого иона путем использования доступных реагентов и аналитического оборудования в рамках школьной химической лаборатории.

Сравнение результатов, полученных по второму и третьему пути, с первым методом. позволяют установить возможность его замены более доступными для школьной лаборатории вариантами. В случае же обнаружения значительных отклонений в результатах анализа студенту предлагается предположить причины данных отклонений, а также предложить пути их устранения. Выполнение этой операции требует от студента обобщения большого объема теоретической информации об условиях проведения анализа, возможности протекания побочных реакций, свойствах соединений, опираясь на которые можно снизить вероятность их протекания. Так, очень высокая погрешность измерений, обнаруженная при применении титриметрического метода анализа, позволила сделать предположение о мешающем влиянии на определение меди других катионов, присутствующих в системе, например, ионов железа. В связи с этим была предложена возможность реализации данной методики после предварительного связывания иона железа в устойчивый фторидный комплекс. Результаты титрования, полученные после данного связывания, демонстрируют высокую сходимость количественного определения по сравнению со стандартной методикой [3].

Таким образом, выполнение аналитических определений в рамках лабораторных работ по дисциплине «Химия окружающей среды» не только способствует конкретизации и обобщению знаний, полученных студентами при изучении предшествующих дисциплин, но и развивает поисковые навыки для организации дальнейшей исследовательской деятельности в рамках школьной учебной лаборатории.

Литература

1. Глазунова Е.С. Безопасность аналитических реагентов при определении железа в воде // Материалы Региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных по естественным наукам. – Владивосток: ДФУ, 2019. – С. 530–531.

2. Использование мобильных приложений для фотоколориметрии в школьных исследованиях / В.В. Меньшиков, Н.М. Лисун, М.Ж. Симонова, А.А. Сутягин // Химия в школе. – 2018. – № 6. – С. 43–46.

3. Попенко Е.Р. Титриметрические методы определения меди в присутствие посторонних ионов // Современные тенденции развития науки и практики в исследованиях молодых: сборник статей по итогам научно-исследовательской работы студентов и аспирантов ЮУрГГПУ за 2020–2021 учебный год. – Челябинск: Южно-Уральский научный центр РАО, 2021. – С. 51–54.

Г.Н. Фадеев
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана, г. Москва
А.М. Стихова
Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова,
г. Новороссийск
С.А. Фадеева
Московская государственная академия физической культуры,
Московская область
Н.Н. Двуличанская
Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана, г. Москва

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

После перехода на двухступенчатую «болонскую» систему «бакалавр – магистр» старая система подготовки инженеров-специалистов стала давать «сбой». Например, в МГТУ им. Н.Э. Баумана «неуспевающим» оказался каждый четвертый студент, хотя прежде успеваемость держалась на уровне 90%. После некоторого дискуссионного периода упор был сделан на организацию самостоятельной работы студентов (СРС), на которую в любой дисциплине, в том числе из разряда химических, отводится не менее половины от общего времени (см. табл. 1).

Таблица 1

Распределение времени химических дисциплин

№ п/п	Наименование курса	Зачетные единицы	Аудиторные	Внеаудиторные	ВУЗ
1	Химия (бакалавриат)	4 ед.	68 час.	76 час.	МГТУ
2	Неорганическая химия	6 ед.	102час	114час	МГТУ
3	Аналитическая химия	3 ед.	51час.	57час.	МГТУ
4	Органическая химия	3 ед.	51час.	57 час.	МГТУ
5	Химия	3 ед.	51 час.	57 час.	ГМУ
6	Неорганическая химия	3,5д.	56 час.	70 час.	ГМУ
7	Общая и неорганическая химия	3 ед.	51 час.	57час.	ГМУ
8	Химия (бакалавриат)	2 ед.	36 час.	36 час.	МГАФК
9	Биохимия	4 ед.	44 час.	64 час.	МГАФК
10	Аналитическая химия	**2 ед.**	30 час.	42 час.	МГАФК[1]

[1] МГТУ-Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана.
ГМУ - Государственный морской университет им. адмирала Ф.Ф. Ушакова.
МГАФК - Московская государственная академия физической культуры.

В соответствии с принятым Ученым Советом МГТУ решением (от 25.01.2016) было создано «Положение об организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов», опирающееся на Приказ № 1367 от 19.12.2013 г. Минобрнауки РФ «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам, специалитета, программам магистратуры». «Положение» подтверждает, что аудиторные занятия не обеспечивают в полном объеме понимание и осмысление любого курса высшей школы. *Организация СРС становится неукоснительной задачей преподавательского состава вуза.*

Анализ организации этой работы в вузах показывает, что имеет место упрощенное представление о специфике СРС. В большинстве случаев её просто отпускают на «самотёк», ограничиваясь контролем только «продуктов СРС» – знаниями и умениями, которые демонстрируют студенты на итоговом испытании – зачете или экзамене. Даже в теории до сих пор нет однозначного понимания какую дидактическую единицу представляет собой СРС: *метод обучения, прием обучения, средство обучения или форма организации учебной деятельности.*

Работы зарубежных исследователей не представляют собой исключение. Проблемы самостоятельной работы учащихся исследуются ими, в основном, на эмпирическом уровне [3]. По большей части проводимые исследования выполняются на базе методологической теории деятельности. По их мнению, попытки практической реализации имеющихся теоретических подходов к СРС недостаточно обоснованы, а предлагаемые технологии – излишни трудоемки. По нашему убеждению, решение проблемы СРС надо искать в гносеологии и методологии познания.

Принципиально новый подход к проблемам СРС, как показала А.М. Стихова [2], возможен на основе методологии нереализованных связей интеграции и дифференциации. Предлагаемая интегративно-дифференционная методическая система построена на принципах *внутри- и междисциплинарной интеграции, но одновременно углубления и специализации, а, следовательно, дифференциации.* Предлагается следующая квалификация СРС в зависимости от выполняемых функций:

информативная – работа с литературой с целью дополнения материала лекций и написания реферата; *научно-ориентированная* – содержит элементы научного исследования и эксперимента; *практико-ориентированная* – обязательно включает лабораторный или внеаудиторный эксперимент с анализом результатов; *контролирующая* – работа с тестами, задачами, выполнение внерубежного контроля.

Принципиально важно в предлагаемой методической системе то, что самостоятельная работа должна быть управляема: выполнение и контроль

должны идти параллельно. В отличие от традиционного оценивания продуктов СРС (предметных знаний и умений) предлагаемая организация СРС обязательно оценивает собственно процесс самостоятельной работы (табл.2).

Таблица 2

Параметры оценивания самостоятельной работы

№ п/п	Виды параметров	Коэффициент значимости параметра (Кз)	Уровень самостоятельности (Кс)		
			Высокий $2<Кс \leq 3$ [2,33; 2,67; 3]	Средний $1<Кс \leq 2$ [1,33;1,67; 2]	Низкий $Кс \leq 1$ [1; 0,33; 0,67]
Постоянные константы ($К_п$) (33%)					
1.	Временной фактор (длительность)(α)	0,055	семестр	1/5 семестра	1 занятие
2.	Степень значимости контроля за деятельностью студентов (β)	0,055	высокая	средняя	низкая
3.	Степень дифференцированности самостоятельной работы (число элементов) (γ)	0,11	значительная (максимально-5-6 элементов)	средняя (максимально 3-4 элемента)	незначительная (максимально 1-2 элемента)
4.	Степень сложности (δ)	0,11	обобщение информации	сравнение информации	сопоставление информации
Изменяемые константы($К_и$) (67%)					
5.	Источник информации (ε)	0,16	литература профильного содержания	литература предметного содержания	лекционный материал
6.	Степень раскрытия темы, включая эксперимент (φ)	0,17	элементы научного исследования	наличие проблем	репродуктивный иллюстративный
7.	Подведение итогов (η)	0,17	соотнесение с профессиональным и компетенциями	смысл содержания работы	изложение содержания работы
8.	Степень самостоятельности (μ)	0,17	высокая	средняя	низкая

Разработана система контролируемых параметров (табл. 2), в число которых входят задаваемые преподавателем (постоянные $К_п$), и изменяемые ($К_и$), зависящие от навыков, проявляемых самим студентом. Каждому из параметров присваивается коэффициент значимости ($К_з$), сумма которых, в конечном итоге, определяет высокий, средний или низкий уровень выполнения всей самостоятельной работы. Система отличается универсальностью и может быть рекомендована [1] для определения уровня СРС не только по химии, но и для любой дисциплины, изучаемой в высшей школе.

Для оценки эффективности СРС создана компьютерная программа *“Assessmentofstudent’s coursework”.* Она реализует уникальный алгоритм оценивания СРС, учитывает основные пункты и особенности выполнения работы. Программа помогает студенту оценить результаты собственной

деятельности и улучшить выполняемую работу до более высокого уровня. Эксперимент, проведенный для 170 студентов разных специальностей, показал положительную динамику для всех участников эксперимента. Значения параметров растут у всех и свидетельствуют о приближении результатов «слабых» студентов к результатам более «сильных». Разработанная система оценивания и контроля расширяет возможности применения предлагаемой методологии организации самостоятельной работы студентов к условиям обучения студентов в вузах [3] различного профиля.

Литература

1. Ганина Н.В., Пальщиков Т.К. Квантованные учебные тексты и тестовые задания к ним как стимуляторы повышения познавательной инициативы студентов // Актуальные проблемы химического образования: VI Всероссийская научно-методическая конференция с международным участием: сборник материалов. – М.: ИМИР. 2015. – С. 45–48.

2. Стихова А.М. Организация самостоятельной работы студентов по химии в вузе на основе интегративно-дифференцированного подхода. – Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова. 2014. – 84 с.

3. Weiss J.D. Bibliography on Computerized Adaptive Testing, (Updated March 26, 2011).

Часть 2. Актуальные проблемы обучения химии в средней школе

И.В. Аксёнова

Липецкий государственный педагогический университет им. П.П. Семенова – Тян-Шанского», г. Липецк

УЧЕБНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАК ФАКТОР СОВМЕСТНОЙ РАЗВИВАЮЩЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ И ПЕДАГОГА

Исследовательская деятельность – это специально организованная, познавательная творческая деятельность учащихся, по своей структуре соответствующая научной деятельности, характеризующаяся целенаправленностью, активностью, предметностью, мотивированностью и сознательностью, результатом которой является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для учащихся знаний или способов деятельности.

Для вовлечения учащихся в ученическое исследование необходимо: общий интерес как со стороны учащихся, так и педагога к проблеме; актуальность выбранной темы, ее теоретическая и практическая значимость; необходимость разработки темы в связи с местными условиями, учитывая при этом приоритетные направления в системе.

Для осуществления исследовательской деятельности педагог и ученик предполагают: – наличие проблемы, требующей интегрированных знаний и исследовательского поиска ее решения; – практическую, теоретическую, познавательную значимость результатов; – самостоятельную деятельность ученика; – структурирование содержательной части работы указанием поэтапных результатов; – использование исследовательских методов, т.е. определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования, выдвижения гипотезы их решения; – обсуждение методов исследования, оформление конечных результатов; – анализ полученных данных, подведение итогов, выводы [2].

Педагог должен уметь предварительно продумывать создание высокого уровня мотивации для нахождения оригинальных решений нестандартных проблемных ситуаций обучающимися. Важная роль при этом в исследовательской работе отводится организации деятельностного уровня освоения реальности и интеграции знаний, формирование целостной картины окружающего мира. Учитель создает условия для развития критического мышления и самообразования школьников. В результате совместных действий у участников процесса происходит развитие необходимых компетенций: информационной, коммуникативной, организационной и пр.

Роль учителя в организации ученического исследования разнообразна. Главное правило, о котором должен помнить педагог: он выступает не как толкователь готовых знаний и их транслятор, а как равноправный соучастник их добывания. Учитель – некий вдохновитель для исследовательской деятельности учащихся, помощник, организатор, наставник. Учитель предлагает ребятам общую тему для их творческой работы, помогает последовательно определить цели и правильно наметить пути преодоления каждого этапа [1].

Учителю приходится решать непростую задачу нахождения баланса между соблюдением научной традиции исследования и новизной, неординарностью и жизненностью поставленного вопроса. Решение такой задачи создает творческую проблему для учителя. Внутренняя мотивация и интерес к проблеме исследования у самого педагога – основа успеха реализации исследовательской деятельности учащимися. Помощь учителя целесообразна далеко не всегда. Это связано с тем, что сам факт наличия затруднений в творческом исследовательском процессе закономерен. Если проблема разрешается учащимися с легкостью, то это говорит о том, что они уже располагали готовыми средствами к ее решению. Помощь нужна лишь

тогда, когда трудности становятся непреодолимой преградой. Три основных типа затруднений возникают у учащихся в ходе исследовательского процесса: информационно-исполнительские, интеллектуальные, личностные [7].

Учебно-исследовательская работа школьников может проходить на аудиторных и внеаудиторных занятиях с целью приобретения общеучебных приемов познавательной деятельности, таких как сформулировать проблему исследования, способность собрать необходимую информацию и систематизировать ее, составить библиографию. На подобных занятиях ученики совершают «открытие» законов, явлений, закономерностей, активизируют самостоятельную познавательную деятельность, развивают умения чётко и аргументировано излагать свои мысли. Обучающиеся учатся составлять простые и развёрнутые планы, тезисы, конспектировать лекции, рецензировать статьи, работать с документами, пользоваться библиотечными каталогами, систематизировать и обобщать материал. Они овладевают разными способами работы с информацией, делают выводы, строят гипотезы, выступают с докладами. Кроме того, педагогу необходимо помнить, что этапы внеурочной деятельности остаются прежними [6]: мотивация и актуальность, выбор направления и темы исследования, постановка цели, задач и гипотезы, фиксирование и предварительная обработка данных, оформление результатов исследовательской деятельности, представление исследовательской работы.

Исследовательские умения позволяет расширить знания и представления об окружающем мире, реализовать свой творческий потенциал. В ходе инновационной работы нами были внедрены формы аудиторных и внеаудиторных занятий, способствующих формированию и развитию исследовательской деятельности школьников, определены дидактические и методические условия для формирования и развития учебно-исследовательской деятельности учащихся, разработана система оценки уровня сформированности учебно-исследовательских умений [3]. Нами были уточнены варианты индивидуальных образовательных маршрутов учащихся, которые состоят из обязательной и вариативной частей обучения. Для успешного формирования исследовательских умений педагоги в первую очередь изучали современные педагогические технологии и эффективные методики обучения исследовательской деятельности [8]. В ходе проведения уроков – исследований апробированы алгоритмы действий учителя и учащихся на разных этапах учебно-исследовательской деятельности.

Наиболее важной и трудной является задача определения «зоны ближайшего развития» учащегося, то есть установление уровня его учебно-познавательной активности и того предельного уровня, которого он может и должен достичь с помощью педагога. Для выявления «зоны ближайшего

развития» учащегося главную роль играет качественная характеристика уровня подготовки школьника и педагога.

Как показывает опыт, учителю следует исходить из того, что в научно-исследовательской деятельности школьников важен порой не сам результат, а пройденный обучающимися путь. Кроме того, данный этап осуществления научно-исследовательской работы также предполагает проведение школьниками собственных эмпирических исследований, например, из экспериментов, проведенных в лаборатории с целью проверки выдвинутой гипотезы. Эксперимент позволяет получить объективную, основанную на опыте количественную и качественную характеристику свойств объекта исследования. Полученные в ходе эксперимента данные фиксируются и подвергаются обработке [4; 5].

В настоящее время от каждого учителя требуется большое терпение, профессиональная подготовка и творчество в применении особых приемов, позволяющих формировать школьникам внутреннюю мотивацию, обеспечивать в учебных действиях успех, поддерживать уверенность в собственных силах, развивать исследовательскую и творческую деятельность. Проведенная нами инновационная работа позволила добиться положительных результатов и найти методические и дидактические пути развития ученической исследовательской деятельности нужной для педагогов российских школ. Ученическое исследование реально способствует формированию нового типа учащегося, обладающего набором умений и навыков самостоятельной конструктивной работы, владеющего способами целенаправленной деятельности, готового к сотрудничеству и взаимодействию, наделенного опытом самообразования.

Литература

1. Аксёнова И.В. Современный урок в условиях введения ФГОС (на примере учебного предмета «Химия»): научно-методическое пособие – Липецк: ИРО, 2014. – 146 с. – (Внедряем Федеральные государственные стандарты).

2. Аксёнова И.В. Организация проектно-исследовательской деятельности школьников как условие реализации ФГОС // Сборник Межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные проблемы естественнонаучного и математического образования». – Липецк: ИРО, 2018. – С. 6–14.

3. Аксёнова И.В. Развитие учебной исследовательской деятельности на основе построения индивидуального образовательного маршрута школьника в условиях интеграции естественнонаучных дисциплин // Актуальные проблемы химического и экологического образования: сборник научных трудов 66 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, г. Санкт-Петербург, 18−19 апреля 2019 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2019. – С. 22–26.

4. Аксёнова И.В. О роли ученического химического эксперимента в развитии экспериментальных исследовательских умений // Региональное образование: современные тенденции. 2016. – № 1 (28). – С. 23–25.
5. Аксёнова И.В. Ученический эксперимент для изучения химии в основной образовательной школе (7, 8, 9 классы): учебно-методическое пособие для учителей и учеников. – Липецк: ИРО. 2016. – 126 с.
6. Исследовательская деятельность учащихся в профильной школе / Авт.-сост. Б.А. Татьянкин и др.; под ред. Б.А. Татьянкина. – М.: 5 за знание, 2007.
7. Петунин О.В. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность старших школьников по биологии // Инновации в образовании. – 2006. – № 2. – С. 58–68.
8. Петунин О.В. Формы и методы работы в профильных классах // Биология в школе. – 2005. – № 3. – С. 25–30.

Г. М. Аманкельдиева
Средняя общеобразовательная школа № 17, г. Брянск

СИСТЕМА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Проблема снижения уровня химической грамотности учеников общеобразовательных школ зафиксирована в ряде педагогических исследований, в частности исследований PISA. Это связано, прежде всего, с тем, что задания PISA отличаются от заданий, задач, вопросов и упражнений, которые предлагают авторы большинства учебников и методических пособий. Они направлены на проверку умений видеть и формулировать проблему, применять свои знания и умения, находить способ действия в нестандартной ситуации.

В этой связи существует потребность разрабатывать систему заданий, направленных на формирование творческих способностей учащихся. При разработке такого рода задач мы опирались концептуально-математическую модель цифровизации динамических параметров функционирования и развития репродуктивного мышления обучающихся [2]. Согласно этой модели, во-первых, необходима дидактическая система творческих задач и заданий. Во-вторых, успешность решения задачи зависит от взаимосвязи креативного и репродуктивного мышления учащихся, что подразумевает культивирование рефлексии, как главного механизма творческого процесса. В-третьих, необходима чёткая система оценивания и учёта динамических параметров креативного мышления.

Покажем на примере, как можно разработать такого рода задания. За основу была предложена задача из сборника экспериментальных творческих задач по неорганической химии П.А. Оржековского, В.Н. Давыдова, Н.А. Титова [1]:

200 лет тому назад в одном журнале был опубликован интересный рецепт: *«Раствори серебро в селитряной кислоте, и, обмакнув кисточку в сей раствор, нарисуй цветы или другие какие украшения на белой шёлковой материи и положи её под стеклянный колокол, под которым посредством сожжения серы, в атмосферном воздухе образуется газ…»*

Задание 1

Три продукта, которые образуются при растворении серебра в «селитряной» кислоте:

1) нитрат серебра
2) аммиак
3) вода
4) оксид серебра
5) оксид азота (IV)
6) водород

Задание 2

Проведите этот эксперимент, опишите свои наблюдения.

Задание 3

Объясните сущность химических процессов, которые лежат в основе наблюдаемых явлений. Запишите уравнения соответствующих реакций.

Задание 4

Можно ли украшать ткани согласно этому рецепту в домашних условиях.

Ответ поясните

Критерии оценивания

Задание 1

Ответ: 1,3, 5. *(1 балл)*

Задание 2

При растворении серебра в азотной кислоте выделяется бурый газ. *(1 балл)* Полученным прозрачным бесцветным раствором выполняем рисунок на ткани. При внесении ткани под колокол, в котором сжигали серу, рисунок проявляется в виде линий серого цвета. *(1 балл)*

Задание 3

$Ag + 2HNO_3 = AgNO_3 + NO_2\uparrow + H_2O$Серебро растворяется в азотной (селитряной) кислоте. *(1 балл)*

$2AgNO_3 + SO_2 + 2H_2O = 2Ag\downarrow + 2HNO_3 + H_2SO_4$ Сернистый газ восстанавливает металлическое серебро из раствора его соли. *(1 балл)*

Задание 4

Нет, так как образуются токсичные газы. *(1 балл)*

Таким образом, успешность выполнения задания зависит от умения включать как репродуктивное мышление (выполнение теста), так и креативное (соотнесение двух протекающих процессов между собой). В задании представлена система количественной оценки эффективности деятельности учащегося. Успешность её решения зависит во-многом от чётко разработанного и поставленного химического эксперимента, от умений вести целенаправленное наблюдения и объяснять наблюдающиеся явления.

Нами проводится работа по созданию банка такого рода заданий по химии, решение которых возможно как в рамках урока, так и во внеурочной деятельности.

Литература

1. Творчество учащихся на практических занятиях по химии: книга для учителя / П.А. Оржековский, В.Н. Давыдов, Н.А. Титов и др. – М.: Аркти, 1999. – 152 с.

2. Степанов, С. Ю. Проблема цифровизации и стратегии развития непрерывного образования / С. Ю. Степанов, П. А. Оржековский, Д. В. Ушаков // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). – С. 130–139.

А.К. Ахлебинин,
Калужский государственный университет имени К.Э. Циолковского, г. Калуга
А.А. Маерле
Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, г. Москва

ОБУЧАЮЩИЕ ЗАДАНИЯ С МУЛЬТИМЕДИЙНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

В основе словесно-наглядно-практических методов обучения лежит практическая деятельность учащихся, которая не может осуществляться без использования элементов наглядности [5]. В современных условиях самостоятельная работа школьником в большинстве случаев связана с использованием современных цифровых технологий. В статье [1] были рассмотрены классификация и особенности формулировок тестовых заданий, которые могут использоваться в электронных изданиях и ресурсах по химии. Такие задания были использованы нами при создании ряда электронных изданий на компакт дисках [2].

Учащиеся 9–11 классов при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ часто обращаются к образовательному порталу [3]. Многие школьники

углубленно изучают химию с помощью онлайн школы «Сириус» [4]. Качество учебных материалов, используемых в перечисленных электронных ресурсах, на наш взгляд, улучшается год от года и в принципе, соответствует решаемым с их помощью задачам обучения. Однако в предлагаемых заданиях практически полностью отсутствуют элементы наглядности.

Технические возможности современных цифровых технологий позволяют легко включать разнообразные мультимедийные компоненты (фотографии, рисунки, видеофрагменты, динамические модели и аудиофрагменты) в различные типы заданий, что, несомненно, должно способствовать более эффективному усвоению химических знаний.

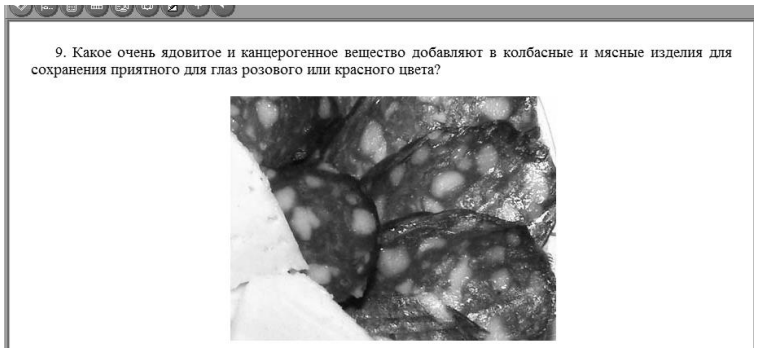
Ниже приведены примеры заданий по теме «Элементы подгруппы азота» с мультимедийными компонентами из электронного издания «Химия для всех – XXI: 9 класс».

1. Фотография:

простое вещество; сложное вещество; химическая реакция; химический процесс; продукт питания, металлы и сплавы; изделия из синтетических материалов; объект живой природы; ученый и т. д.







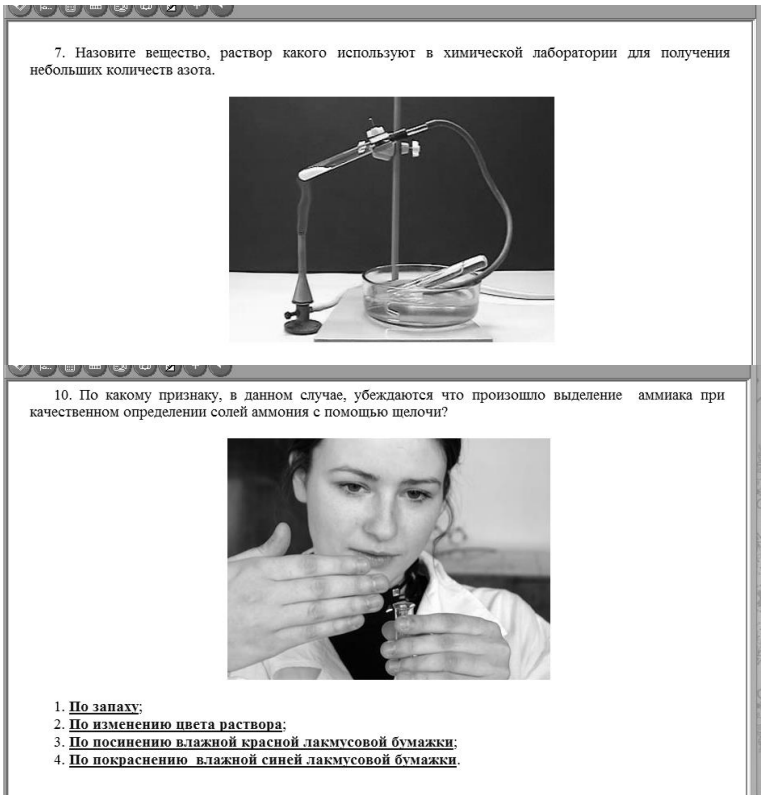
2. Рисунок:

химическое оборудование; график; диаграмма; таблица; схема; портрет и т. д.

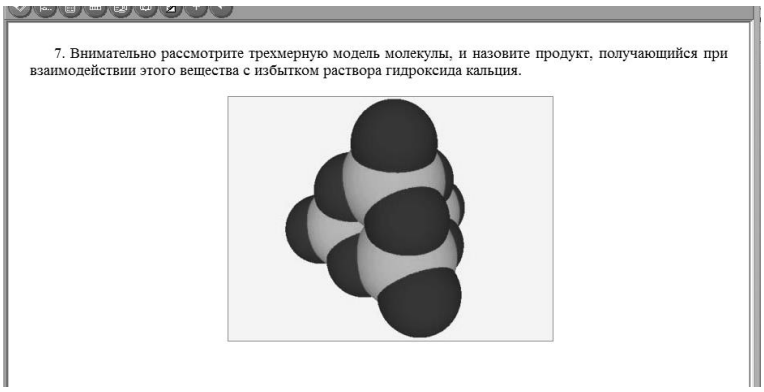


3. Видео:

химическая реакция; химический процесс; фрагмент лекции; техника лабораторной работы и т. д.



4. Модели:
микромира (атомы, молекулы, кристаллы и т.д.); химических производств; механизмов химических реакций; структурные формулы неорганических и органических веществ; лабораторных опытов и т. д.



5. Аудиозаписи:
звуки сопровождающие химические процессы; задания; вопросы; определения, комментарии и т. д.

Литература

1. Ахлебинин А.К., Пустовит С.О., Кузьменко Н.Е. Современные тестовые задания: классификация и особенности формулировок // Химия в школе. – 2020. – № 5. – С. 38–44.

2. Химия, 8 класс / А.К. Ахлебинин, Л.Г. Лазыкина, В.М. Ларионова и др. – 2-е изд., испр. и доп., 2013. – URL: https://urok.1c.ru/ (дата обращения: 18.05.2021).

3. СДАМ ГИА: РЕШУ ОГЭ (ЕГЭ). Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – URL: https://chem-ege.sdamgia.ru/(дата обращения: 18.05.2021).

4. Сириус. Курсы. Открытая онлайн-школа развития таланта. Дополнительные главы химии. 9 класс / Е.В. Карпова, В.В. Еремин, А.А. Дроздов и др. – URL: https://edu.sirius.online/#/course/659(дата обращения: 18.05.2021).

5. Чернобельская Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студентов высших учеб. заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2000. – 336 с.

М.А. Ахметов
Ульяновский государственный педагогический университет
им. И.Н. Ульянова. г. Ульяновск

ЧТО НЕ ТАК В СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНОМ ПОДХОДЕ

Теория – полководец,
Практика – солдаты.
Леонардо да Винчи

В основу принятого в 2010 году Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) был положен системно-деятельностный подход. ФГОС ООО 2010 года включает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам, достижение которых должно быть обеспечено активной учебно-познавательной деятельностью обучающихся, при этом значимыми являются групповые формы организации образовательного процесса, а также учебно-исследовательская и проектная деятельность**.**

В 20-е годы прошлого века в общеобразовательных школах уже использовался «некритически заимствованный из американской буржуазной педагогики» метод проектов [1, с. 89]. В это время приоритетными являлись групповые формы организации учебно-познавательной деятельности: учащиеся в составе постоянных бригад работали вполне самостоятельно, без руководства учителя, который был всего лишь консультантом. 25 августа 1932 года ЦК ВКП(б) в историческом постановлении «Об учебных программах и режиме в начальной и средней школе» резко осудил эти «извращения»: «Большой вред нашей школе причинил также другой, так называемый бригадно-лабораторный метод». В постановлении ЦК ВКП(б) было указано на перегрузку программ учебным материалом, недостаточность и отсутствие увязки между программами по математике, физике и химии. Была подчеркнута необходимость более систематического построения программы по химии, что способствовало бы твердому усвоению элементарных химических понятий, указано на необходимость применения лабораторных работ по физике и химии [6]. Поднимался статус учителя, была чётко определена его роль, и обязанности: «преподаватель обязан систематически, последовательно излагать преподаваемую им дисциплину, всемерно приучая детей к работе над учебником и книгой, к различного рода самостоятельным письменным работам, к работе в кабинете, в лаборатории…».Важно отметить, что в постановлении ЦК ВКП(б), не отрицались коллективные формы учебной работы, напротив требовалось их всяческое развитие, однако основной организационной формой учебной работы объявлялся урок с твердым составом учащихся и определенным расписанием. Постановление указывало на необходимость установления в конце учебного года

проверочных испытаний для всех учащихся, а также обязанность Наркомпросов обеспечить во всей учебной работе руководящую роль преподавательского состава [6].

Сегодня по прежнему основной организационной формой работы является урок, однако, в рамках урока рекомендуемой ФГОС ООО 2010 формой работы является работа в группах, а также проектная и исследовательская деятельность учащихся. Попробуем разобраться в вопросе: почему системно-деятельностный подход, не принес ожидаемых результатов?

Нехватка учебного времени. Сегодня обучение химии в основной школе осуществляется в весьма стесненных по времени условиях. Так в 8–9 классах советской школы на изучение химии выделялось 3 учебных часа в неделю, а в современной школе – 2 часа в неделю [3]. В настоящее время интенсивность обучения химии в сравнении с 1980-ми гг. возросла в 2–3 раза [5]. Очевидно, что если в этих условиях приоритетными сделать групповые формы овладения новым учебным содержанием, то просто не хватит учебного времени и учебное содержание не будет освоено в должной мере.

Снижение эффективности образовательного процесса. Сегодня в методической подготовке студентов педвузов делается акцент на важность самостоятельности школьников в овладении ими новым учебным содержанием. Мои коллеги учителя, а также школьники жалуются на методы организации уроков студентами-практикантами: «Даёт задание прочитать параграф, а сама сидит в телефоне!». Будет ли такое обучение эффективным?

*Неумение работать с текстом***.** По данным международного исследования PISA-2018 [4] только 26% 15-летних российских школьников обладают способностью использовать имеющиеся знания и умения для получения новой информации. Иными словами, ¾ российских школьников при организации самостоятельного овладения новым учебным содержанием обречены на неудачу.

Неучет индивидуальных и групповых особенностей обучающихся. Каким бы замечательным не был текст учебника, он все равно рассчитан на некоторого усреднённого учащегося, и не учитывает особенности восприятия информации каждой конкретной группы. Образовательная практика показывает, что при изложении учителем нового учебного содержания достигаются более высокие образовательные результаты, чем в том случае, когда такого изложения не происходит.

Искаженное понимание. Если обучающийся обладает способностью изучать новое учебное содержание, то нередко выявляется искажённое понимание ряда вопросов, которое требует последующей коррекции. Необходимости в этом нет при изложении учителем учебного содержания.

Отсутствие систематичности. Эффективное обучение требует формирования в голове учащихся системы знаний. Проектные методы, предполагают более глубокое проникновение в отдельные вопросы, что требует большего времени в ущерб другим темам. Для части учащихся неизбежно система знаний превратится в «образовательное решето», что приведёт к ухудшению системности знания. Данный подход может сработать для отдельных учащихся, для которых проектная деятельность, может стать толчком к формированию устойчивого познавательного интереса, и стимулом для достижения творческого уровня познавательной активности. Очевидно, что оптимальное место проектной и учебно-исследовательской деятельности за пределами основного образовательного процесса.

Несфомированность специфических приёмов мыслительной деятельности. Химическое знание требует овладения рядом приемов мыслительной деятельности, которые не отражены, обычно в содержании учебников, например, приемы определения степеней окисления атомов в органических веществах и подбор коэффициентов методом электронного баланса. Их формирование требует непосредственного участия учителя.

Деквалификация учителя. Учитель, который не излагает учебный материал для учащихся, постепенно теряет необходимый уровень профессиональной предметной компетентности, способность грамотно, последовательно, системно излагать учебное содержание, превращается в лицо, являющееся организатором учебно-познавательной деятельности.

Снижение статуса учителя. Учитель, который последовательно, системно, красиво не излагает учебный материал, много теряет в глазах учащихся. У него нет возможности продемонстрировать свой профессионализм, ведя учащихся к новым учебным достижениям. Рассчитывать такому учителю на истинную статусность и уважение учащимися не приходится.

Конечно, идеальный системно-деятельностный подход обладает рядом достоинств, среди которых более глубокое овладение химическим знанием, развитие познавательного интереса и познавательной активности, достижение не только предметных, но метапредметных и личностных результатов, но в неидеальных условиях российской общеобразовательной школы, идеальная модель перестаёт работать так как это было задумано.

Таким образом нормально организованный образовательный процесс требует применения ни какого-нибудь одного метода, а всего многообразия разработанных методов обучения. Вместе с тем без живого слова учителя, без изложения готовых знаний, эффективно организованный образовательный процесс невозможен [2, *91*]. Групповые, а также парные методы могут быть успешно использованы на различных этапах урока, в частности при организации на уроках химии экспериментальных мини-исследований [1].

Литература

1. Ахметов М.А., Ермакова Ю.А. Направления развития школьного химического эксперимента // Химия в школе. – 2017. – № 5. – С. 37–42.
2. Борисов И.Н. Методика преподавания химии. – М.: Учпедгиз, 1956. – 463 с.
3. Журин А.А. Парадоксы обучения химии в современной школе // Химия в школе. – 2007. – № 9. – С. 2–5.
4. Исследование PISA-2018. Материалы. Оценка читательской грамотности в рамках международного исследования PISA-2018. – URL: http://www.centeroko.ru (дата обращения: 23.03.2022).
5. Оржековский П.А. Дидактический принцип сознательности и структура курса химии // Химия: приложение к «1 сентября». – 2003. − № 4. – С. 13−18.
6. Постановление ЦК ВКП(б) от 25.08.1932 г. Об учебных программах и режиме в начальной и средней школе. – URL: https://istmat.org (дата обращения: 23.03.2022).
7. Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 № 1897 (ред. 11.12.2020) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования». – URL: http://www.school.unn.ru (дата обращения: 23.03.2022).

Т.К. Багавиева
Новосибирский государственный педагогический университет,
г. Новосибирск

ПОДГОТОВКА УЧАЩИХСЯ К ВСЕРОССИЙСКОЙ ПРОВЕРОЧНОЙ РАБОТЕ ПО ХИМИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ РЕСУРСОВ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ

Использование новых информационных технологий – неотъемлемая и очень важная составляющая смешанного обучения. В данной работе описано применение ресурсов электронной платформы Skysmart для проверки и закрепления изученного материала на уроках химии в 8-м классе с целью подготовки учащихся к Всероссийской проверочной работе (ВПР).

Как известно, ВПР – это комплексная контрольная работа, которая должна показать уровень обученности школьников по различным предметам и соответствие их знаний и умений требованиям Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), нацеленная на выявление и решение проблем в школьном образовании всех уровней [1].

Одним из направлений совершенствования учебного процесса на уроках химии в современных условиях является внедрение разных моделей

смешанного обучения. Именно смешанный тип обучения позволяет более эффективно использовать преимущества как очного, так и электронного обучения, и взаимно компенсировать недостатки каждого из них. Благодаря использованию цифровых образовательных ресурсов повышается степень вовлеченности учащихся в учебный процесс.

На базе электронной платформы Skysmart можно создавать интерактивные задания на основе пособий для самостоятельной работы обучающихся, разработанных АО «Издательство «Просвещение» к учебникам из федерального перечня.

Так, в интерактивной рабочей тетради Skysmart [2] нами создаются тестовые задания по разным темам курса химии 8-го класса, в том числе ориентированные на ВПР (рис. 1).

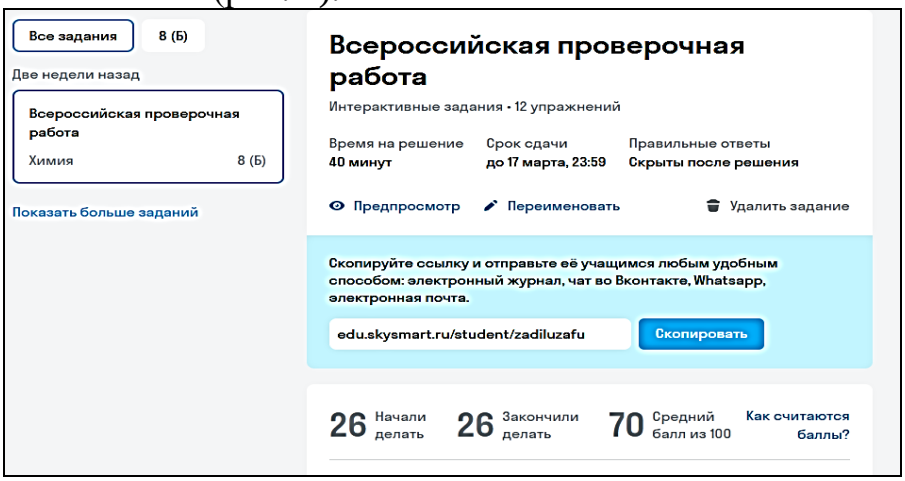


Рис. 1. Скриншот страницы преподавателя на электронной платформе Skysmart

С заданиями данной работы можно познакомиться, перейдя по гиперссылке https://edu.skysmart.ru/student/zadiluzafu или поQR-коду (рис. 2)

Рис. 2. Ссылка на задания

Учащиеся проходят тестирование онлайн, либо непосредственно на уроке, либо самостоятельно дома в любое удобное для них время. Система автоматически выдает результат. На платформе отражается вся информация и статистика по учащимся, поэтому учитель имеет возможность посмотреть ответы каждого из них (рисунок3).

Тестирование учащиеся 8 класса МБОУ СОШ №189 г. Новосибирска, с которыми мы работаем, показало, что в целом они успешно справились с выполнением заданий. Средняя оценка по результатам тестирования, составляет 4.27 балла. Учащиеся также имеют возможность оценить свои

ответы. Регулярное применение подобного тестирования позволило совершить переход к смешанному обучению (blendedlearning), в котором традиционные технологии обучения соединяются с элементами электронного обучения.



Рис. 3. Результаты тестирования учащихся 8-го класса МБОУ СОШ №189 г. Новосибирска на электронной платформе Skysmart

Литература

1. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки // Официальный сайт Рособрнадзора. – URL: https://obrnadzor.gov.ru/vpr/ (дата обращения: 21.03.2022).

2. Авторский контент Skysmart. – URL: https://edu.skysmart.ru (дата обращения: 21.03.2022).

Д.В. Байгозин
Президентский ФМЛ № 239, г. Санкт-Петербург

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ НАБОРОВ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ПРОПЕДЕВТИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ХИМИИ

Значение домашнего эксперимента по химии для формирования интереса к этой науке трудно переоценить. Изучение биографий многих выдающихся химиков, в числе которых А.М. Бутлеров, Н.С. Курнаков, Н.Н. Семенов показывает, что их увлечение химией начиналось с проведения именно домашних экспериментов.

Сегодня домашний химический эксперимент выступает в качестве важного вида самостоятельной работы учащихся, способствующей как развитию интереса к предмету, так и закреплению знаний и формированию практических умений и навыков. Он обладает рядом свойств, ценных для

образования: отсутствием ограничений по времени и числу повторений, неформальной обстановкой выполнения.

Осмысление образовательных возможностей домашнего эксперимента ведет к его включению в рабочие программы по химии. В частности, домашний эксперимент как практический метод обучения предусмотрен в рабочей программе Д.М. Жилина [3, 4]. Сложная и нестабильная эпидемиологическая обстановка последних лет, потребовавшая развития удаленного формата обучения не только в рамках школьных курсов, но и в дополнительном образовании детей еще более увеличила актуальность домашнего эксперимента.

Особенно важную роль домашний эксперимент имеет при реализации пропедевтических курсов по химии для школьников 10-12 лет. Пропедевтический курс «Введение в химию» включал в себя следующие темы:

Раздел 1. Основы химии.

1) Строение вещества	2) Чем занимается химия?
3) Законы химии	4) Периодическая таблица, неметаллы
5) Металлы	6) Кислоты и щелочи
7) Вода	8) Газовые законы

Раздел 2. Металлы. Газы.

1) Железо и магний	2) Цинк и медь
3) Олово и свинец	4) Алюминий и галлий
5) Водород и кислород	6) Углекислый газ
7) Аммиак и диоксид серы	8) Хлор

Раздел 3. Пища. Материалы.

1) Жиры	2) Белки
3) Углеводы	4) Витамины
5) Руды и минералы	6) Биоматериалы
7) Пластики	8) Стройматериалы

Раздел 4. Прикладная химия.

1) Неорганический синтез	2) Качественный анализ
3) Количественный анализ	4) Фармацевтика
5) Коллоидная химия	6) Электрохимия
7) Органический синтез	8) Химия света

Например, на занятии «Строение вещества» дети в домашних условиях проводят эксперименты с разработанным нами набором «Химические рифы. Это эксперимент по диффузии в жидкости, проводящийся в чашке Петри. В последнюю приблизительно на ½ объема наливается вода. Затем в разные части чашки вносят по ~0,5 г медного купороса и желтой кровяной соли.

Через 2-4 минуты ученики могут наблюдать образование красно-коричневого «рифа», появляющегося в середине чашки. Школьники с

преподавателем обсуждают наблюдаемое явление и дают ему объяснения. Преподаватель после обсуждения наблюдений вводит понятие диффузии.

На рынке представлено более 50 химических наборов (пр-во Россия, Китай, США, Германия), позволяющих провести 1–2 эксперимента, но обладающих малой образовательной ценностью. Эти эксперименты рассчитаны, преимущественно на произведение эмоционального, а не познавательного эффекта. Ограниченный ряд наборов, среди которых наборы МЕЛ Сайнс (Санкт-Петербург) позволяли провести эксперименты, имеющие образовательную ценность. Было принято решение использовать эти наборы для проведения экспериментов по первому разделу курса «Введение в химию», использовались наборы «Химические рифы» и «Цветная химия».

Наборы отправлялись учащимся по почте. Для проведения онлайн-занятий вторая видеокамера преподавателя помещалась над столом с демонстрационным набором. Школьники выполняли эксперименты дома синхронно с преподавателем. При помощи указанных двух наборов удалось заместить лабораторные опыты половины занятий из раздела 1 и одного занятия из раздела 2. Основными недостатками наборов оказались – малое число экспериментов (2–3) и высокая цена. С целью снижения стоимости занятия и лучшей адаптации экспериментов к программе, совместно с МЕЛ Сайнс была произведено ограниченное количество наборов MEL Science Clubs [2]. Наборы были успешно опробованы в очном и онлайн-формате. Стоимость наборов, все же, оказалась велика для широкого круга потребителей. Поэтому было принято решение о самостоятельной разработке недорогих образовательных наборов.

Законодательные требования. Все оборудование, отправляемое школьникам для работы, должно иметь инструкции и быть безопасно. Реактивы, используемые школьниками самостоятельно, должны быть включены в список ГОСТ EN-71-4 [2]. Для комфорта и безопасности каждый набор должен содержать защитные очки и подстилку на стол.

Базируясь на указанных выше ограничениях, был создан прототип набора для проведения домашних занятий, содержащий 8 пакетов в коробке. В каждом пакете – набор для проведения 2 экспериментов в рамках одного из занятий курса. Для уменьшения себестоимости в качестве посуды были использованы одноразовые пробирки Эппендорфа различного объема, маркировки – кусочки цветной изоляционной ленты. Для пересыпания и переливания в набор включены пипетки Пастера и размешиватели для кофе. Эксперименты проводятся в чашках Петри и сусницах для суши. На стол подстилается стандартная хирургическая водонепроницаемая салфетка, используются защитные очки китайского производства. Указанные изменения позволили сократить стоимость набора при сохранении образовательной ценности.

Заключение.

В рамках реализации курса «Введения в химию» ОДОД в Химическом Центре при ФМЛ № 239, научных клубах «Эрудит» и MEL ScienceClubs были использованы разработанные нами наборы для домашнего эксперимента. Деятельность по разработке наборов и методики их использования в домашнем эксперименте будет продолжена.

Литература

1. Старикова Д.В., Байгозин Д.В., Макарова А.А. Виртуальная реальность в химическом образовании // Химия в школе. – 2021. – № 7. – С. 12–16.

2. ГОСТ EN 71-4-2014 «Наборы для химических опытов и аналогичных занятий».

3. Жилин Д.М. Химия: учебник для 9 класса: в 2 ч. Ч. 1. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 223 с.

4. Жилин Д.М. Химия: учебник для 9 класса: в 2 ч. Ч. 2. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. – 94 с.

Ю.С. Боровикова
Московский педагогический государственный университет,
г. Москва

НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ В 9-М СПОРТИВНОМ КЛАССЕ

Одним из важных направлений современной школы является индивидуальный подход.

В школе, в которой я преподаю, возникает проблема обучения спортсменов: не хватает их заинтересованности в образовательном процессе. Если основные предметы (русский, математика) подростки-спортсмены считают обязательными, то к химии у них другое отношение. Интерес к предмету отсутствует, так как единственная мотивация обучающихся – это оценки. Встала задача изменить мотивации обучающихся, чтобы внешние мотивы (получение оценки) превратить во внутренние (интерес к самому предмету и получению знаний).

Для формирование учебной мотивации необходимо построить задания, которые вызовут высокий интерес у спортсменов. Например, рассчитать массовую долю вещества (белков) в пищевой добавке, которую они принимают каждый день. Задания могут переносить их в игру, что будет вызывать интерес и положительные эмоции, которые в дальнейшем будут ассоциироваться с предметом.

Изучив эту проблему в теоретических источниках и при общении с обучающимися, я сделала вывод. Входе длительного занятия спортом у спортсменов формируются устойчивые мотивы:

– честной соревновательной борьбы,

– избегания неудач,

– материальные, например, получение награды.

Эти мотивы могут стать средством как прямой мотивации к предмету, так и скрытой. Задания, построенные на этих тезисах, помогут перенести мотивы «подростков-спортсменов» на изучаемый предмет.

Представленные задания разработаны для 9-го класса.

Необходимое время выполнения:10–15 минут в зависимости от заданной сложности. Сложность задания может регулироваться учителем при составлении химической цепочки. Форма организации работы с заданием может быть индивидуальной или групповой. Способ проверки– оценивание работ в классе обучающимися и учителем.

Главной целью разработанных заданий является усвоение знаний химических реакций по изученному химическому элементу и его соединениям. Для выполнения задания были разработаны две методики.

Первый вариант (групповая деятельность) отражен на рис. 1.

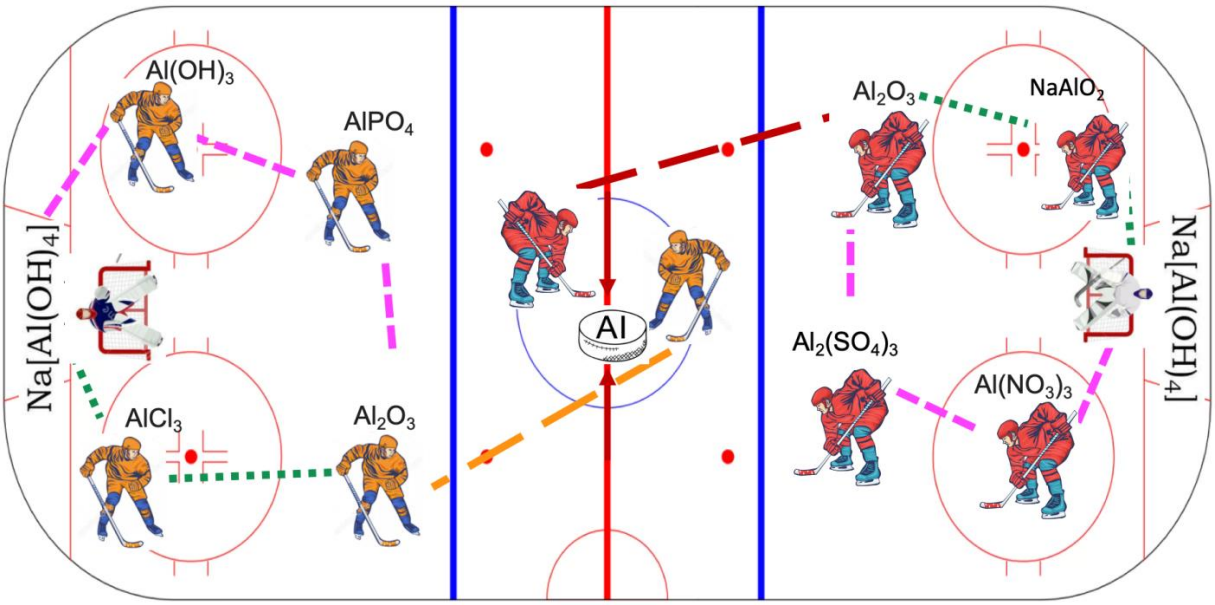


Рис. 1. Химические превращения алюминия и его соединений на хоккейной арене

Класс делится на несколько микрогрупп (зависит от числа обучающихся). В каждой из групп по 6 обучающихся. Каждая микрогруппа делится на две команды, в каждой из которых по 3 человека. Перед началом игры обучающиеся выбирают траекторию игры. На поле их две: линии с длинным пунктиром – короткий путь, но реакции сложнее; линии с коротким пунктиром – длинный путь, но реакции проще. Можно

предложить самостоятельное распределение ролей на поле, также учитель может индивидуально назначить роли, чтобы дифференцировать реакции по уровням сложности для каждого обучающегося.

В распределении ролей во время игры участвуют и учитель, и обучающиеся. Капитан команды назначается учителем, который выполняет роль тренера. Это ответственная роль, так как именно капитан выстраивает стратегию игры, назначает игроков и проверяет работу команды соперников, которую ему отдаёт последний игрок-соперник в цепочке превращений. Если траектория игры длинная, то один их игроков выполняет две реакции. Задание можно усложнять, убирая траектории, чтобы команда сама их продумывала. Так же вместо химических формул можно использовать систематические или тривиальные названия соединений.

Второй вариант игры в «химический хоккей» представлен на рис. 2. Он похож на круговую тренировку спортсменов перед игрой и представляет собой разбор реакций по порядку, как передача шайбы на льду от одного игрока другому. Эту работу можно предложить индивидуально каждому обучающемуся, возможно, регламентировав время выполнения.

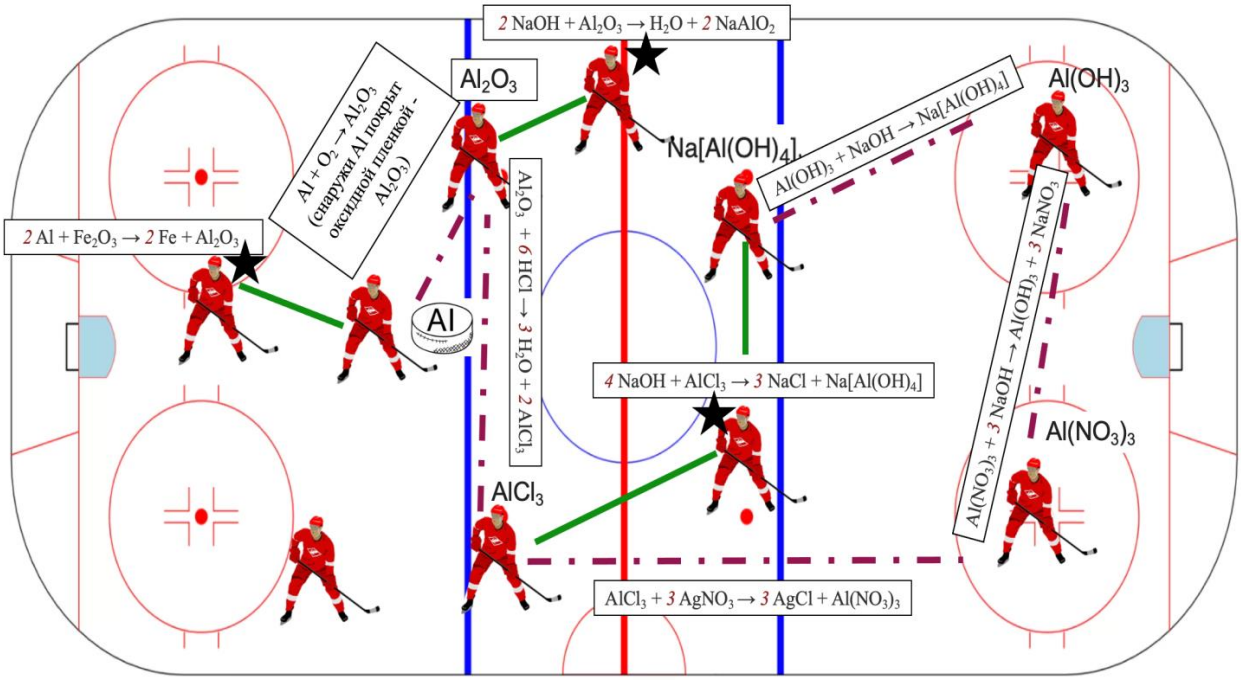


Рис. 2. «Круговая тренировка» в виде цепочки превращений алюминия и его соединений)

На «хоккейной арене» во втором варианте можно изобразить игроков со звездой, у которых не подписаны химические соединения, что позволит обучающимся проявить самостоятельность в выборе для них веществ и написании возможных химических превращений с ними.

Опробовав эти задания, я убедилась на практике, что они вызывают огромный интерес у обучающихся. Данный тип заданий не должен

занимать много времени на уроке и применяться часто, чтобы не потерять привлекательности для выполнения обучающимися спортивного класса.

Литература

1. Серова Л.К. Психология личности спортсмена: учебное пособие. – М.: Советский спорт, 2007. – 116 с.
2. Шамова Т.И., Перминова Л.М. Мотивация как важнейший фактор управления учебным интересом // Химия в школе. – 1993. – № 2. – С. 65–67.
3. Якобсон П.М. Психология чувств и мотивация. – М.: Институт практической психологии, 1998. – 304 с.

С.А. Волкова
Московский государственный областной университет, г. Москва

КАЧЕСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ

Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования (ФГОС ОО) выдвигает требования к формированию умений школьников активно познавать мир [1]. Установлен «портрет выпускника школы» как креативного и критически мыслящего, активно и целенаправленно познающего мир, осознающего ценность науки и образования, владеющего методами познания, готового к осознанному выбору профессии, осуществлению учебно-исследовательской, проектной познавательной деятельности, мотивированного на образование и самообразование [10].

Требования к предметным результатам обучения включают «освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению, формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приёмами» [10].

Среди требований к предметным результатам освоения углублённого курса химии выделим следующие:

• сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;

• владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;

• владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;

• сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ [10].

Усвоение знаний учащимися, в результате которого содержание образования становится достоянием личности, происходит только в процессе их собственной активной познавательной деятельности. Эта деятельность может быть рационально организована в рамках современных образовательных технологий, которые системно рассматривают процесс обучения [2; 3; 7–9].

Учебно-познавательная задача как дидактическая категория выступает в качестве единицы, «клеточки» учебно-познавательной деятельности обучающихся (по В.В. Давыдову). Совокупность разнообразных учебно-познавательных задач в свою очередь определяет виды, формы, характер учебно-познавательной деятельности.

Метод постановки преподавателем учебно-познавательной задачи и принятия её обучающимися – это составная часть процесса обучения, которая выражается их взаимосвязанными действиями, заключающимися в том, что преподаватель, исходя из цели обучения, с использованием соответствующих средств, добивается при активном и осознанном восприятии этой задачи учащимися возникновения у них потребности решить её. Реализация данного метода связана с применением преподавателем приёмов, обеспечивающих чёткое, доходчивое, обоснованное, убедительное наглядное раскрытие выдвигаемой перед учащимися учебно-познавательной задачи, активное и осознанное восприятие её каждым из них. В качестве таких приёмов могут выступать методы обучения – объяснение, обоснование, разъяснение, показ, слушание, чтение, учебное наблюдение, а также запись учащимися.

Практически вся учебная деятельность представляется нам как система учебных задач. Они даются в определённых учебных ситуациях и предполагают определённые учебные действия – предметные, метапредметные, вспомогательные, такие как наблюдение, сравнение, измерение, абстрагирование, анализ и синтез, схематизация, обобщение, моделирование и конструирование. Особое место на уроках химии занимает эксперимент [4; 5].

В условиях резкого сокращения учебного времени, у учителей химии возникли серьёзные трудности в реализации требований госстандарта, особенно это относится к химическому эксперименту как компоненту содержания обучения. Дидактические функции химического эксперимента в части лабораторных опытов и практических работ заметно снизились. Как

основной метод обучения эксперимент всегда занимал ведущее место. Однако практическое использование нередко ограничивается применением его как средства иллюстрации изучаемых сведений и совершенствования практических навыков. В меньшей степени эксперимент используется как источник знаний о свойствах веществ и метод познания мира [1; 6]. В школьных программах по химии отсутствуют типы качественных, в том числе, экспериментальных задач. Школьная практика показывает, что практически исчез из содержания обучения количественный эксперимент. Поэтому при изучении растворов мы рекомендуем проводить практические занятия с использованием количественного эксперимента [3; 4].

В процессе обучения химии мы применяем пять типов качественных задач:

• разделение смесей и очистка веществ. В 8 классе во вводном курсе химии мы проводим практическую работу по очистке загрязнённой поваренной соли от примеси речного песка. Школьники знакомятся с двумя способами разделения смесей – фильтрованием и выпариванием.

• получение веществ. Практическое применение Периодического закона возможно осуществить при решении экспериментальной задачи на получение веществ: предложите не менее четырёх известных вам способов получения гидроксида натрия.

• распознавание и идентификация. Задача: в четырёх пробирках под номерами находятся растворы хлорида бария, карбоната натрия, сульфата калия и соляной кислоты. Не используя других реактивов, определите содержимое каждой пробирки.

• исследование и доказательство состава и свойств веществ. Задача: опытным путём докажите, что в составе поваренной соли есть примеси сульфатов.

• конструирование и моделирование процессов, приборов, установок. Задача: из имеющихся деталей и узлов по инструкции соберите прибор для опытов по химии и испытайте его в действии [6; 7].

Цикл последовательности действий школьников (по В.Г. Разумовскому):

1) ученик наблюдает загадочное явление и формулирует проблему: почему в колбе Вюрца для перегонки вода была загрязнена примесью, а в колбе-приёмнике собралась совершенно чистая вода;

2) он выдвинул гипотезу: если воду, загрязнённую примесью, вскипятить, а затем охладить, то можно её очистить от примесей, делать это надо в приборе, состоящем из колбы Вюрца с термометром, холодильника, аллонжа и колбы-приёмника;

3) логический вывод состоит в том, что в основе очистки воды от растворимых в ней примесей лежат физические процессы испарения и конденсации;

4) экспериментальная проверка подтвердила этот вывод.

Таким образом, качественные задачи, решаемые экспериментально, позволят будущему поколению не только освоить школьный курс химии, но и, опираясь на жизненный опыт, здравый смысл, подключать логику, находчивость и воображение, значит, мыслить.

Литература

1. Волкова С.А. Дидактико-методические проблемы современного образования // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2017. – Т. 2, № 4 (42). – С. 77–84.
2. Волкова С.А. О развитии умения составлять ОВР // Химия в школе. – 2017. – №10. – С. 22–26.
3. Волкова С.А. Качественные задачи как средство повышения научной грамотности школьников по химии // Научные труды Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского, 2016. – С. 137–140.
4. Волкова С.А. Разработка методического обеспечения профильного обучения химии в старшей школе // Профильная школа. – 2020. – Т. 8, № 6. – С. 52–58.
5. Волкова С.А., Пустовит С.О. Об исследовательской деятельности при решении экспериментальных задач // Химия в школе. – 2022. – № 3. – С. 50–56.
6. Волкова С.А., Пустовит С.О. Подготовка студентов к организации учебно-исследовательской деятельности школьников на углублённом уровне обучения // Педагогическое образование и наука. – 2021. – № 6. – С. 46–52.
7. Волкова С.А., Пустовит С.О. Формирование конструкторских умений школьников как метапредметный результат обучения // Профильная школа. – 2021. – Т. 9, № 5. – С. 46–54.
8. Герус С.А. Теория и практика рационализации процесса обучения химии в средней школе: монография. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2003. – 160 с.
9. Кузнецова Н.Е., Герус С.А. Формирование обобщенных умений школьников на основе алгоритмизации и компьютеризации обучения // Химия в школе. – 2002. – № 5. – С. 16–20.
10. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413. URL: http://standart.edu.ru (дата обращения: 25.01.2021).

А. П. Гайдукова
Брянский городской лицей № 1 им. А.С. Пушкина, г. Брянск

ОПЫТ РАБОТЫ С ОШИБКАМИ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ХИМИИ

Работа над ошибками – неотъемлемая часть процесса обучения. Наиболее типичный ход этой работы со стороны учителя и ученика представлен в табл. 1.

Таблица 1

Порядок действий в работе над ошибками

Действия учителя	Действия ученика
• проверяет работу • видит ошибку • исправляет • снижает оценку • выдает работу ученику	• получает работу • видит готовые исправления • видит оценку • расстраивается • не всегда понимает, в чем заключается ошибка, как и почему писать правильно

Дальнейшие действия учителя обычно таковы: объясняет все ошибочные моменты, делает разбор на примере ещё раз, спрашивает, все ли понятно, предлагает повторить, потренироваться, выполняя задание. В такой последовательности действий можно заметить: ученик – сторонний наблюдатель происходящего. Зачем работать НАД ошибками самому, если уже всё исправлено учителем?

Поэтому, как учитель, я задаюсь вопросом: может быть, работать не НАД, а С ошибками? Для этого:

1. Дать право ошибаться. Себе и ученикам.
2. Относиться уважительно к ученику в ситуации допущения ошибки.
3. Использовать определенные методы работы С ошибкой на протяжении всего учебного процесса, а не только по факту итогов контрольных/самостоятельных работ.

В своей практике я использую следующие методы работы с ошибкой:

1. «Портал»
2. «Координаты ошибки" и «!»
3. «Путеводитель по ошибке»

Все они появляются в разные периоды учебного процесса и выполняют одну важную функцию (помимо других своих достоинств): приучают к мысли, что ошибаться – это нормально.

Краткое описание методов приведено в таблице 2.

Таблица 2

Общая характеристика методов работы с ошибками учащихся

«Портал»	«Координаты ошибок» и «!»	«Путеводитель по ошибке»
Способ обратить внимание ученика на постоянно повторяющуюся ошибку. Появляется неожиданно и представляет собой окружность, которыми многократно обведено место ошибки	При проверке работ указывается номер задания, буква, под которой записана реакция. Задача ученика – найти ошибку самостоятельно и исправить её.	Представляет из себя рабочий лист с опросником-лабиринтом (рис.1) На каждый вопрос следует ответить «да» или «нет» и следовать направлению стрелок в лабиринте

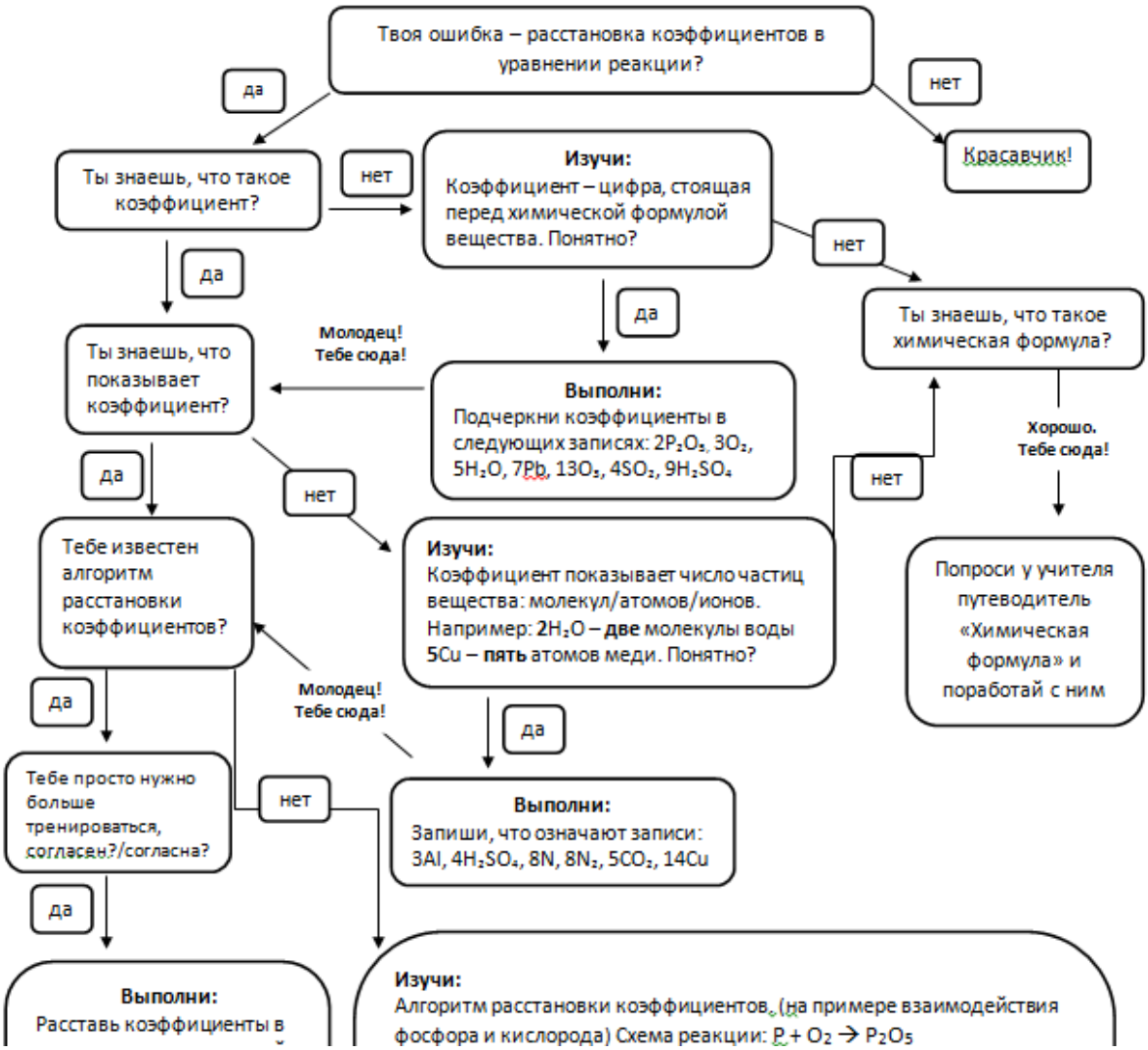


Рис. 1. Путеводитель по ошибке «Расстановка коэффициентов в уравнении реакции»

Перечисленные методы позволяют научить учащихся своевременно видеть собственные ошибки, осмысленно и самостоятельно находить пути выхода из проблемной ситуации. Подобный подход к работе с ошибками формирует более спокойное отношение к самой ситуации её появления и способствует приобретению опыта преодоления возможных затруднений.

В.Н. Давыдов
Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, г. Санкт-Петербург
А.М. Вахрушева
Гимназия 271 им. П.И. Федулова, г. Санкт-Петербурга

ИСТОРИКО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ

Проблема формирования исследовательских умений школьников одна из наиболее актуальных в современном образовании. В качестве наиболее действенного метода для ее решения используется учебная исследовательская деятельность. Ранее она проводилась почти исключительно в рамках дополнительного образования и внеурочной работы. Однако в последние годы в школьную программу введен специальный предмет «Индивидуальный проект».

Наиболее общее определение исследовательским умениям дал А.Н. Леонтьев, который определил их как сплав системы знаний и навыков, психическое свойство личности, ставшее внутренней возможностью наиболее успешного выполнения деятельности [2].

В тоже время на практике эффективность формирования исследовательских умений школьников зачастую оказывается не высокой. Этот вывод проистекает из анализа исследовательских работ учащихся и их выступлений с докладами на научно-практических конференциях. По нашему мнению, это связано с отсутствием необходимой последовательности и поэтапности организации соответствующего образовательного процесса.

Выделение последовательных этапов формирования исследовательских умений целесообразно провести, опираясь на закон, согласно которому в онтогенезе воспроизводятся, хотя и в неизбежно трансформированной и свернутой формах, основные этапы развития деятельности в филогенезе. Анализом закономерностей развития психики в филогенезе и онтогенезе занимались такие учёные, как Л.И. Божович, Л.С. Выготский, П.Я. Гальперин, А.Н. Леонтьев, А.Р. Лурия, С.Л. Рубинштейн, Д.Б. Эльконин и др.

Исходя из данного закона, для выделения значимых этапов формирования исследовательских умений учащихся, необходимо проанализировать, опираясь на историю науки, эволюцию внешней практической исследовательской деятельности. При этом основные её этапы могут быть вычленены посредством применения инструментального метода Л.С. Выготского. Согласно которому каждый новый этап в развитии деятельности является результатом усложнения ее структуры за счет введения нового опосредствующего звена [1]. При этом историко-генетический подход требует обоснования введения каждого нового звена на примере истории развития науки. С его помощью учитель может предвидеть и трудности, возникающие при усвоении учащимися учебного материала, а также искать пути их преодоления. Яркой иллюстрацией этого являются исследования немецкого дидакта-химика Ханса-Дитера Барке, показывающие параллели между ученическими затруднениями и ходом исторического процесса познания в науке. Например, как и у алхимиков древности у учеников, приступающих к изучению химии, часто имеется представление о первичной материи как носителе качеств, которая остается неизменной и лишь снова и снова меняет свой внешний вид [1, с. 15]. При этом ученики полагают, что при химических реакциях не возникает новое вещество, но "оно" принимает новые качества: медные крыши становятся зелеными, серебро становится черным, раствор становится темно-синим.

Для устранения данных ложных представлений следует экспериментально показать, что:

– зеленый слой на медной крыше является иным веществом, чем медь: это карбонат меди,

– черный слой – иное вещество, чем серебро: это сульфид серебра,

– раствор меняет окраску благодаря тому, что в нем образовалось новое вещество [2, с. 38].

С позиций историко-генетического подхода первичным исследовательским умением является умение наблюдать предмет или явление в наибольшем многообразии его свойств. Однако ценность наблюдения многократно увеличивается, если оно не остается принадлежностью одного наблюдателя, а благодаря выполненному описанию, становится достоянием всего научного сообщества.

Знакомясь с трудами древних естествоиспытателей, мы зачастую сталкиваемся с описанием таких свойств описываемых предметов и явлений, которые не представляют ценности для нашего исследования. Например, вкуса изучаемых веществ. Любое конкретное исследование предполагает сосредоточение лишь на некоторых свойствах предмета или явления. Таким образом, следующим шагом в развитии научного познания является умение провести *абстрагирование*, то есть сосредоточиться на изучении некоторых свойств предмета, игнорируя другие. Очень важно

иметь в виду, что набор этих важных свойств может меняться от исследования к исследованию.

Следующим существенным шагом в развитии научного исследования является *проведение измерений*. Количественные данные расширяют его возможности и создают возможности для очередного этапа развития исследовательской деятельности – поиска **эмпирических закономерностей**. Стремление дать объяснения найденным эмпирическим закономерностям ведет к появлению нового этапа развития научного познания, характеризующимся *выдвижением гипотез***,** а затем и их проверке посредством *эксперимента*.

Таким образом, следуя логике развития научного познания, образовательный процесс должен быть выстроен в следующей последовательности:

Тема 1. Наблюдение и его описание.

Тема 2. Абстрагирование в наблюдении.

Тема 3. Измерение в наблюдении.

Тема 4. Логические основы поиска эмпирических закономерностей.

Тема 5. Выдвижение гипотез и их проверка посредством постановки эксперимента.

Практическая реализация такого поэтапного обучения требует использования специального курса, разработанного А.М. Вахрушевой в ходе её диссертационного исследования.

Литература

1. Выготский Л.С. Инструментальный метод в психологии // Собр. соч.: В 6 т. Т. 1. – М., 1982.

2. Леонтьев А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: Педагогика, 1980. – 382 с.

3. Barke H.-D. Chemiedidaktik: Diagnose und Korrektur von Schülervorstellungen. – Berlin; Heidelberg: Springer, 2006. – 324 s.

А.В. Дзенис
ГБОУ «Школа № 109», г. Москва

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ К УРОКУ В ГОСПИТАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Подготовка к уроку – важнейшая часть профессиональной деятельности учителя, от которой во многом зависит реализация поставленных задач данного урока.

Обучение в госпитальной школе имеет свои особенности по сравнению с массовой школой [1], поэтому и подготовка к уроку с

длительно болеющими учащимися в медицинском стационаре будет иметь свою специфику.

Особое физическое состояние учеников, находящихся на длительном лечении, определяет здоровьесберегающую направленность всей работы учителя и своеобразие самого учебного процесса в госпитальной школе. Высокая утомляемость учащихся наряду с их сокращенной учебной нагрузкой является основанием применения технологии укрупнения дидактических единиц (УДЕ) и разработки программы, рассчитанной на 1 урок химии в неделю. Прерывистый характер обучения длительно болеющих школьников (вследствие лечения) определяет переменный состав учащихся на уроке, что, в свою очередь, побуждает учителя:

– придерживаться принципа «один урок – одна логически завершенная тема»,

– учитывать вероятность того, что ученики могут не иметь достаточной базы знаний и умений, необходимой для усвоения данной темы урока.

Организация образовательного процесса в медицинском стационаре также имеет свои отличия от обычной школы. Объем учебной нагрузки для каждого ученика, дистанционное или очное обучение (индивидуальное или в группе), а также возможные ограничения устанавливаются на основе рекомендаций лечащего врача. Таким образом, у каждого ученика, а соответственно и у учителя, еженедельно формируется актуальное расписание занятий. Поэтому учитель перед началом новой учебной недели должен четко представлять, с какими учениками и как будет организована учебная деятельность. Даже с учениками одного класса уроки в медицинском стационаре могут проходить в разных форматах (см. схему 1):



Рис. 1. Урок в госпитальной школе

Например, в одном лечебном отделении часть учащихся 8 класса занимается индивидуально, очно, а другая часть – очно в группе с дистанционным подключением одного ученика. В другом лечебном отделении с некоторыми восьмиклассниками организуются индивидуальные дистанционные занятия, а другие обучаются в группе очно, но все они изучают разные темы.

Приведенные примеры показывают, насколько важна продуманная подготовка учителя химии госпитальной школы к уроку. Для качественной подготовки к учебным занятиям учителю нужно по теме каждого урока, в соответствии с планированием, сформировать базовый комплект дидактических материалов (табл. 1).

Таблица 1

Базовый комплект дидактических материалов к уроку химии в госпитальной школе

Состав базового комплекта дидактических материалов к уроку	*Задачи, которые позволяет решить данное средство обучения на уроке*
опорные схемы или таблицы	- облегчение учащемуся восприятия нового материала и его непроизвольного запоминания; - решение проблемы отсутствия своего учебника у ученика
бланк конспекта с неполной информацией	организация познавательной деятельности школьника при минимизации его письменной работы
иллюстративный материал (ламинированный на бумажной основе)	- организация устной работы на уроке; - развитие познавательного интереса учащегося; - мотивация школьника к активной учебной деятельности; - облегчение ученику восприятия нового материала и непроизвольного запоминания информации
видеоматериалы (видео опыты, анимации, фрагменты видеофильмов)	
разноуровневые задания (в формате картотек на бумажной и на магнитной основе, а также интерактивные упражнения или ссылки на них)	учет физического состояния ученика (самочувствие, утомляемость, возможность использования электронных образовательных ресурсов) и его познавательных возможностей

Такие поурочные базовые комплекты должны быть у учителя как в электронном виде для проведения дистанционного урока, так и в

раздаточном виде (кроме видеоматериалов и интерактивных упражнений) для очных занятий.

Например, базовый комплект по теме урока «Неметаллы VIA группы. Кислород и сера» включает в себя:

1. Тематический бланк конспекта с неполной информацией (в печатном виде, остается у ученика в составе его тетради-учебника).
2. Иллюстративный материал «Аллотропные модификации серы» (в печатном виде, ламинирован, после обработки может быть использован в работе с разными учениками).
3. Видеоматериалы – подбор видеоопытов по теме урока (например, «Получение пластической серы», «Горение магния в кислороде», «Горение серы в кислороде», «Взаимодействие серы с натрием» из единой коллекции цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67) на ноутбуке или планшете учителя.
4. Задания в печатном виде и аналогичные по содержанию интерактивные упражнения:

а) Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (форматА3, на печатной основе, ламинированная) с картотекой кратких текстов для выполнения задания «О каком элементе идет речь …» (на печатной основе, ламинированная для применения на индивидуальном занятии или организации работы учащихся в паре). Также может быть востребован аналог этой картотеки в электронном виде для организации групповой работы учащихся при очном обучении или на дистанционном уроке;

б) интерактивное упражнение «Характеристика элементов VIA группы»;

в) картотека предложений-суждений «Кислород и сера» на магнитной основе для организации закрепления в устной форме, если применение аналогичного интерактивного упражнения нецелесообразно для данного ученика по медицинским показаниям;

г) задание в тестовой форме для закрепления в печатном виде и подобное интерактивное упражнение;

д) задание (на печатной основе) в качестве домашнего или опрос по изученной теме, созданный в Google Forms или Quizizz).

При подготовке к индивидуальному очному занятию педагогу необходимо учитывать, что физическое состояние длительно болеющего ученика нестабильно: всегда существует вероятность, что он не сможет выполнять письменные задания. Поэтому в поурочном базовом комплекте обязательно должны быть наборы заданий, как для письменной, так и устной работы. Помимо базового комплекта по теме урока, учителю необходимо подобрать дополнительный опорный материал по ранее изученной учащимися теме, которая является основой для изучения данного учебного материала (в случае указанной выше темы урока это «Состав

атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы»). Таким образом, можно будет восполнить дефицит в знаниях ученика и облегчить ему восприятие нового материала.

В случае индивидуального дистанционного занятия учителю необходимо иметь тематические комплекты дидактических материалов (за исключением заданий на бумажной и магнитной основе) в электронном виде (или ссылки на них) на USB-флеш-накопителе или своем ноутбуке.

Подготовка учителя к групповому очному занятию, на котором каждый учащийся изучает свою тему, аналогична подготовке к индивидуальному очному занятию, с той разницей, что комплекты учебных материалов формируются для каждого ученика с учетом уровня его подготовки и имеющихся дефицитов в знаниях. Особое внимание учителю необходимо уделить организации деятельности каждого учащегося на таком уроке.

Если планируется, что все ученики на групповом очном занятии изучают одну тему, учитель готовит нужное количество экземпляров одного тематического комплекта учебных материалов, увеличивая число и разнообразие разноуровневых упражнений для закрепления, а также дополнительный опорный материал. К групповому очному занятию, в которое дистанционно подключается ученик, подготовка учителя происходит аналогично описанному выше, однако педагогу необходимо дополнительно иметь такой же тематический комплект и в электронном виде на USB-флеш-накопителе или своем ноутбуке.

Рассмотренный подход к подготовке учителя к уроку химии в госпитальной школе позволяет персонифицировать процесс обучения и помочь каждому ученику, находящемуся на длительном лечении в медицинском стационаре, в освоении школьного курса химии.

Литература

1. Методические рекомендации об организации обучения детей, которые находятся на длительном лечении и не могут по состоянию здоровья посещать образовательные организации (утв. Минздравом России 17.10.2019, Минпросвещением России 14.10.2019). URL: https://docs.edu.gov.ru/document/24916df9ea5f575ab603310d687ca89d/ (дата обращения: 20.03.2022).

С.В. Дорохин
Государственное образовательное учреждение «Новомосковская школа», г. Новомосковск, Тульская область

О ПРИМЕНЕНИИ ИКТ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ В ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ ШКОЛЕ

Специфика преподавания химии в школе при исправительной колонии состоит в том, что, во-первых, полностью отсутствует химический эксперимент; во-вторых, совершенно невозможно использование ресурсов сети Интернет в процессе обучения; в-третьих, применение цифровых образовательных ресурсов сопряжено с большими трудностями бюрократического плана, то есть учащимся в основном приходится работать, с книгой и в тетрадях, основную часть времени тратя на решение задач и выполнение упражнений. Кроме того, учащиеся названной образовательной организации не отличаются высокой мотивацией к изучению химии.

Применение ИКТ – один из вариантов решения данной проблемы. Работа с электронно-вычислительной техникой привлекает учащихся больше, нежели работа с бумагой или мелом. Один из примеров применения компьютерной поддержки на уроках химии – создание в Excel шаблонов для решения типовых задач по химии. Например, задач на нахождение количественного состава газовой смеси по её качественному составу и относительной плотности. Это умение пригодится и при решении задач других типов, а также при изучении темы «Газовые законы» в курсе физики. Кроме того, подобные задачи встретятся как структурные элементы более сложных задач при подготовке к ГИА. Аналогичный шаблон в дальнейшем может быть применим и для решения других типов задач на смеси.

Дано: смесь бутадиена-1,3 и водорода имеет плотность по азоту 0,69. Определите объёмные доли газов в этой смеси. *Смогут ли эти газы в 1 моле такой смеси прореагировать между собой без остатка (вопрос повышенного уровня сложности)?

Решаются задачи такого типа по одинаковой схеме. Пусть количество смеси равно 1 моль. М смеси = 0,69×28 = 19,3333 г/моль. Количество бутадиена х моль, тогда количество водорода составит (1-х) моль.

Уравнение: $54x + 2(1 - x) = 19{,}3333$

$54x + 2 - 2x = 19{,}33333$

$54x - 2x = 19{,}3333 - 2$

$x = 0{,}333$ (моль бутадиена или 33,3%)

$n(H_2) = 1 - 0{,}333 = 0{,}667$ (моль или 66,7%).

Ответ: $\varphi(C_4H_6) = 33{,}3\%$; $\varphi(O_2) = 66{,}7\%$.

*Бутадиен реагирует с водородом согласно уравнению:

$CH_2 = CH - CH = CH_2 + 2H_2 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

в мольном соотношении 1:2. Как следует из ответа, газы в смеси тоже находятся в соотношении 1:2, следовательно, ответ на второй вопрос* – да, смогут.

Как видно, для решения таких задач нужны следующие исходные данные:

– качественный состав смеси;
– молярные массы компонентов смеси;
– относительная плотность смеси по третьему газу;
– молярная масса третьего газа.

Открываем Excel и в столбце **A** сверху вниз вводим наименования вышеназванных величин с единицами их измерений. В столбце **B** будем вводить конкретные данные из условий других подобных задач.

	A	**B**
1	M(газ 1), г/моль	
2	M(газ 2), г/моль	
3	D(газ 3) смеси	
4	M(газ 3), г/моль	

Далее, нам потребуется средняя молярная масса смеси. Для этого относительную плотность смеси надо умножить на молярную массу третьего газа. Поэтому в строчке 5 вводим:

5	M(смеси), г/моль	=B3*B4

Как же теперь при имеющихся данных найти объёмную долю первого газа? Обратимся к уравнению выше. Третья строчка сверху. Если x вынести за скобку, получим: x(54 – 2) = 19,3333 – 2.

В скобках молярная масса первого газа минус молярная масса второго газа. В нашей таблице эти данные будут располагаться в ячейках B1 и B2 соответственно.

В правой части уравнения стоит разность между средней молярной массой смеси и молярной массой второго газа, это содержимое ячеек B5 и B2. Для нахождения x разность из правой части делим на разность в скобках из левой части уравнения. В строчке 6 вводим:

6	φ(газ 1)	=(B5 – B2)/(B1 – B2)

Для вычисления объёмной доли второго газа надо из единицы вычесть содержимое ячейки B6. Таким образом готовый шаблон для решения задач примет следующий вид:

	A	B
1	M(газ 1), г/моль	
2	M(газ 2), г/моль	
3	D(газ 3) смеси	
4	M(газ 3), г/моль	
5	M(смеси), г/моль	=B3*B4
6	φ(газ 1)	=(B5-B2)/(B1-B2)
7	φ(газ 2)	=1-B6

Таким образом, заранее сделанная таблица в Excel может значительно облегчить процесс решения задач. Но чтобы правильно создавать такие таблицы, нужно вначале вникнуть в суть каждого этапа решения. Например, мы вначале показали общий шаблон для решения задач о газовых смесях, а потом уже придумали облегчающую решение задач по этому шаблону таблицу.

В дальнейшем в курсе химии нам попадётся ещё немало задач (растворы, смеси изотопов и т. д.), решаемых по шаблонам, а предоставление учащимся возможности самостоятельно составить таблицу в Excel для решения по данным шаблонам повысит мотивацию к внимательному изучению химии.

Е.Ю. Дробышев
Средняя школа № 4, г. Макеевка, ДНР

ВЫБОР ПРОБЛЕМНОГО ПОЛЯ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ХИМИИ

Приобретение обучающимися навыков учебно-исследовательской деятельности (УИД) – одна из современных задач среднего образования. Главным смыслом исследования в сфере среднего образования есть то, что оно является учебным и не предполагает научной новизны, хотя не исключает её. Целью УИД является развитие личности обучающегося, приобретение им исследовательских навыков, формирование исследовательского поведения.

Организация УИД обучающихся прежде всего начинается с

определения учителем проблемного поля такой деятельности. Проблемное поле УИД заключается в выборе объекта и предмета исследования. Выделение учителем проблемного поля УИД обучающихся, является одним из сложных этапов в организации такой деятельности [1]. Для упрощения процедуры выбора объекта и предмета уместно применить прием, который мы условно назовем «Прием молекула».

«Прием молекула» нацелен на всесторонне обобщенный теоретический анализ структуры и известных характеристик веществ с целью их использования в качестве «молекул-кандидатов» для синтеза веществ, информация, о свойствах которых в литературе описана обрывочно, требует уточнения или отсутствует вовсе. По сути, учителю изначально необходимо провести «бумажный эксперимент» по синтезу выбранного вещества, опираясь на существующие методики синтеза. Применяя данный способ, нами было получено несколько новых азокрасителей [2].

Здесь стоит отметить, что успешность данного приема зависит от качественного анализа информационных источников, наличия материально-технической базы, способности к генерированию идей, которые могут быть применены для экспериментов с выбранным веществом. Естественно генерирование идей – это интеллектуальный труд учителя, который можно считать самым важным фактором из перечисленных.

«Приём молекула» может быть применен и в обратной последовательности. Анализируя строение молекулы вещества и его характеристики, учитель выявляет свойства, которые могут быть изучены в рамках УИД. Здесь важен анализ максимально большого количества различных информационных источников, посвященных данному веществу. Естественно, лучше подбирать такие вещества, информации о свойствах или строении которых немного, или она фрагментарная, не полная. Обнаружение таких «белых пятен» является своего рода «отправной точкой», позволяющей дальнейшую организацию УИД и созданию примерного алгоритма действий по реализации эксперимента. Для этого учителю нужно ответить на такие вопросы как: какие модификации с молекулой вещества хотелось бы произвести; какие модификации с молекулой вещества возможно произвести; какие свойства вещества не описаны, хотелось бы и возможно изучить; какие новые вещества можно синтезировать на основе «молекулы-кандидата», каким способом?

Рассмотрим пример применения «Приема молекула». Простые эфиры 2-метоксинафталин и 2-этоксинафталинобладают приятным цветочно-фруктовым запахом, что делает эти вещества пригодными для использования в парфюмерии. Оба эфира являются производными вещества 2-нафтола. Анализ строения молекул этих веществ и литературных данных об их свойствах привел к идее, заключающейся в попытке введения в молекулу 2-нафтола углеводородных заместителей различного строения с

целью выявления влияния таких заместителей на запах полученных эфиров. В данном случае «молекулой-кандидатом» выступала молекула 2-нафтола. Анализ литературы показал, что информация о других подобных эфирах, в частности об их запахах, в литературе практически отсутствует. С учетом обнаруженного «белого пятна» была поставлена цель получить ряд простых эфиров, 2-нафтола, содержащих углеводородные заместители, отличающихся длиной углеродной цепи, степенью ее разветвленности, насыщенности. В данном случае объектом исследования стали простые эфиры 2-нафтола, а предметом – выявление закономерностей в строении простых эфиров и их запахов. После разработки плана эксперимента, подбора методик синтеза веществ, был проведен эксперимент, на основании которого было получено 9 эфиров, имеющих как различные оттенки запахов, так и различную их насыщенность. Для эфиров изучены некоторые физические характеристики (для отдельных веществ они не были представлены в справочных литературных данных), осуществлены попытки установить взаимосвязь между строением вещества и его запахом.

Для того, чтобы выбор проблемного поля УИД упростить, можно порекомендовать учителю составлять базу данных о тех объектах исследования, которые его в той или иной степени заинтересовали, с сохранением кратких сведений, описывающих суть исследовательских действий. Систематический анализ учителем материалов конкурсов и ученических конференций исследовательской направленности позволяет отбирать интересные идеи, которые, возможно, раскрыты не полностью, на основании которых может отобран объект и предмет исследования, с учетом которых будет сформулирована тема УИД. Естественно стоит помнить, что объект и предмет исследования могут выходить за рамки школьной программы, однако сложность изучаемого объекта все же должна быть сопоставима с когнитивными способностями обучающего, его возрастными и личностными особенностями.

Литература

1. Лукьянова Л. А. Готовность учителей к организации исследовательской деятельности школьников // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. – 2016. – № 1(89). – С. 122–130.

2. Приходько Д.А., Дробышев Е.Ю. Синтез азокрасителей новокаина и изучение их свойств // Потенциал. Химия. Биология. Медицина. – 2020. – № 4(82). – С. 46–53.

Ф.А. Жуков
ООО «Фоксфорд», г. Москва

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ НА ПЛАТФОРМЕ «ФОКСФОРД»

Задания олимпиадного уровня предполагают отсутствие алгоритмов решения, возможность реализации нестандартного подхода и получение множества вариантов решения, которые соответствуют условиям задания. Всё это реализуемо при использовании заданий с открытым ответом, который оценивает эксперт. В то же время, использование автоматически проверяемых заданий предполагает ряд ограничений: процедура ввода ответа, однозначность решения, проверка конечного результата, а не хода решения. Создание автоматически проверяемых олимпиадных задач без потери качества, является сложным и творческим процессом.

На платформе «Фоксфорда» существует несколько типов вопросов в автоматически проверяемых задачах:

– один из нескольких;
– несколько из нескольких;
– поле ввода (числа, текст);
– текст с пропусками (ввод текста и выбор из выпадающего списка);
– пересечение множеств;
– группировка;
– собрать фразу;
– выделение текста;
– программирование.

Такой вариативности типов вопросов достаточно для того, чтобы обеспечить комфортный ввод ответа ученику в соответствии с методическим замыслом задания. У обучающихся есть возможность вводить молекулярные формулы, расставлять коэффициенты, вносить расчётные величины, осуществлять соотнесение и группировку.

Конечно, в случае если ввод ответа или автоматическая проверка невозможны или нецелесообразны, например, при работе со структурными формулами, задачами, не имеющими однозначного ответа, ученикам предлагаются задания с ручной проверкой. Они проверяются преподавателями или методистами.

К новым задачам по химии на платформе «Фоксфорд» в настоящее время предъявляются следующие требования:

1) задача интересная для ученика (связь с жизнью, интересный современный сюжет);

2) задача удобная для восприятия (наглядность, структурированный материал: схемы, диаграммы, таблицы);

3) вопросы имеют развивающий характер (развитие навыков XXI века, межпредметное содержание);

4) формируется функциональная грамотность (читательская, естественнонаучная и другие);

5) если позволяет содержание, задача включает элементы, направленные на профессиональное самоопределение ученика;

6) удобный или методически обоснованный ввод ответа.

В соответствии с этими требованиями, каждая олимпиадная задача превращается в маленькую историю, увлекательный химический детектив, мысленный эксперимент, в котором раскрываются особенности строения и свойств веществ, области их применения, история открытий в области химии, правильное и безопасное применение веществ в быту и промышленности.

Например:

Органическое вещество X имеет важное прикладное значение, ранее его добывали из растительного сырья, в настоящее время существуют различные варианты его синтеза. Для этого была предложена серия реакций. Нафталин подвергли окислению кислородом с оксидом ванадия(V) в качестве катализатора. Полученный продукт вступил в реакцию с мочевиной, а затем был обработан гидроксидом натрия. На следующем этапе было осуществлено окисление бромом в растворе гидроксида натрия с последующей нейтрализацией реакционной системы необходимым количеством соляной кислоты, а затем обработка ледяной уксусной кислотой. В результате образовалось вещество A. Вещество A реагирует с хлоруксусной кислотой, затем сплавляется с гидроксидом натрия и, в результате декарбоксилирования, превращается в вещество B. Вещество B окисляется кислородом с образованием вещества X. Рассмотрите химические процессы, протекающие при синтезе вещества Z, и ответьте на вопросы:

1) *каковы молекулярные формулы веществ A, B, Z? (текст с пропусками)*
2) *какое вещество можно использовать в этой схеме синтеза вместо вещества A с образованием того же продукта? (поле ввода)*
3) *как преимущественно используется вещество Z? (один из нескольких)*

В данном случае задание представляет собой мысленный эксперимент, в нём не отслеживается умение обучающихся записывать структурные формулы и уравнения реакций, но есть возможность зафиксировать, что логика решения была правильной.

Сложные, комплексные задачи по химии олимпиадного уровня могут иметь несколько вариантов решений. Платформа «Фоксфорда» позволяет указывать в задаче любое количество альтернативных правильных ответов. Также можно сузить количество вариантов решения, добавив в условие

задачи дополнительные сведения и граничные условия. Уточняющая информация может быть в тексте задачи, а также в ответе, например, за счёт использования формы вопроса с выбором ответов.

В расчётных задачах существует вариант ввода ответа в виде числа. При этом в системе задаётся интервал значений, в пределах которого ответ принимается как верный. Чтобы минимизировать риски грубых округлений при вычислении искомой величины, в задаче могут быть указаны значения постоянных величин и точность округления.

Например:

Смесь гетероциклов X, Y и Z массой 202,8 г разделили на четыре равные части. Первую часть смеси обработали сероводородом, реакции прошли с выходом 60%, при этом была получена смесь тех же гетероциклов массой 55,56 г. Вторую часть смеси обработали аммиаком, реакции прошли с выходом 50%, при этом вновь была получена смесь тех же веществ массой 48,80 г. Третью часть смеси обработали водой, реакции прошли с выходом 80%, и при этом была получена смесь тех же гетероциклов массой 48,22 г. Четвёртую часть исходной смеси сожгли, получив при этом смесь газообразных продуктов, при добавлении в которую небольшого избытка сероводорода был получен светло-жёлтый твёрдый продукт массой 19,2 г. Гетероцикл Y содержит 70,588% углерода, 5,822% водорода.

1) *Запишите молекулярные формулы веществ (текст с пропусками)*
2) *Укажите массовые доли компонентов смеси гетероциклов с точностью до сотых (поле ввода «число» с заданной погрешностью)*
3) *Введите тривиальные названия веществ (поле ввода «текст»)*

В решении фиксируется результат анализа исходных данных (реакции Юрьева, определение состава смеси), умение обучающихся производить расчёты, знание номенклатуры гетероциклов. Отметим, что система примет любой вариант ответа из заложенных в базу как правильные, например, Y – фуран, фурфуран, оксол.

К сожалению, в автоматически проверяемых задачах нет возможности проследить пути, по которым шли размышления ученика. Однако можно оставить «маяки» — подсказки. В задаче может быть несколько подсказок, которые могут натолкнуть ученика на правильное решение. Если он ввёл ошибочный ответ, но не использовал все подсказки, открывается очередная подсказка и можно вновь попробовать решить задание. Использование подсказок делает самостоятельную работу ученика с задачами более комфортной, ошибка не карается полной потерей баллов, а позволяет получить дополнительную информацию, которая важна для правильного понимания хода решения задачи.

Все новые задания на платформе «Фоксфорд» обязательно имеют решение. После ввода окончательного ответа, ученик может сравнить свой ход решения с тем, который заложен в базе. Это позволяет ученику

рефлексивно оценить свой поиск ответа, увидеть моменты, в которых можно было подойти к решению более простым способом или, быть может, наоборот, элементы решения, в которых предложенное учеником решение более рационально.

Таким образом, использование автоматически проверяемых задач при подготовке к олимпиадам возможно без существенной потери качества. Ученики имеют возможность вводить варианты решения в систему несколько раз, получая при необходимости подсказки, анализировать заложенное на платформе решение, сравнивая его со своим опытом. Платформа «Фоксфорда» обладает вариативностью вариантов ввода ответа достаточной для того, чтобы учитывать точность вычислений и альтернативные правильные решения, ограничения по вводу ответов.

В.А. Зайченко, М.Д. Трухина
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ МЕДИАИНФОРМАЦИОННЫХ ЗАДАНИЙ НА УРОКАХ ХИМИИ В 8-М КЛАССЕ

Современная система образования, пережившая в последние десятилетия качественные преобразования в сфере организации обучения, повлекла за собой изменения в средствах и методах обучения и воспитания нынешних школьников. Переход на новое содержание обучения, формы организации занятий вызывает необходимость дополнительного оснащения учебных кабинетов, использование современных компьютерных технологий в образовательном процессе и более высокий уровень профессиональной подготовки педагогических кадров. В тоже время, одновременно с развитием образования и науки, неизменно остаётся актуальным вопрос о мотивации учебной деятельности школьников.

Возрастающий объём информации и трудность предмета “Химия” в рамках основной школы приводят к нежеланию подростков изучать эту дисциплину. Отсутствие мотивации к изучению химии пагубно сказывается на процессе обучения. Особенно важно вопрос мотивации в рамках предмета “Химия” стоит в самом начале его изучения в 8-м классе. Именно этот период является главным для формирования базовых предметных знаний в области химической науки. В подростковом возрасте у многих обучающихся слабо развиты компетенции по самоконтролю учебной деятельности. Начиная изучать новую дисциплину школьного курса и плохо понимая материал, который ребёнку кажется абстрактным, не видя способов применения знаний в реальной жизни, ученик не прилагает усилий и, как следствие, не достигает высоких предметных результатов. На

этом этапе педагогу важно найти точки соприкосновения учебного материала предмета с реальной жизнью и подкреплять интерес школьников из урока в урок, используя различные образовательные технологии.

Для повышения уровня учебной мотивации, а также комплексного понимания химии в тесной связи с другими науками и повседневной жизни, в рамках урочной и внеурочной деятельности педагогами успешно используются медиаисточники информации [1; 3; 4]. К таким источникам можно отнести статьи и публикации в журналах, сборниках, рекламные плакаты, видеоролики. Подбор материала в соответствии с изучаемым блоком позволяет сформировать комплексное понимание темы у учащихся.

Основными задачами, ставящимися перед обучающимися при выполнении сформулированных нами интегрированных заданий, мы приняли сформулированные А.А. Журиным:

- поиск информации, зафиксированной на традиционных носителях и с помощью средств новых информационных технологий;
- извлечение смыслов из полученной информации, их интерпретация и критический анализ;
- создание новых смыслов и их представление в форме информационных сообщений, адекватной задачам и условиям коммуникации [2].

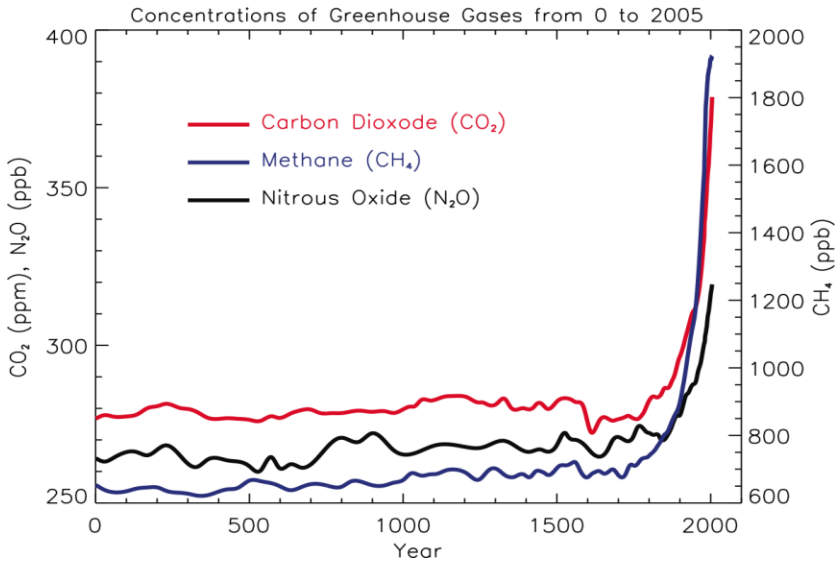
Рассмотрим примеры некоторых заданий, которые были использованы на уроках химии в 8-м классе средней общеобразовательной школы № 36 (Московская область, г.о. Подольск).

Задание 1. (Глава II. Кислород. Горение. Тема: Воздух и его состав)

Источник: https://www.intechopen.com/chapters/47870

Рассмотрите графики и выполните задания:

1. Изучите графики. Как Вы думаете, чему посвящена статья? Проверьте своё предположение.
2. Какие величины отложены на осях X и У?
3. Какие изменения отражены на графиках?
4. Сравните изменения значений в атмосфере всех указанных веществ.
5. Дайте характеристику оксиду углерода (IV) и закиси азота (агрегатное состояние, качественный и количественный состав вещества).
6. Откуда в атмосфере появляется метан?
7. Напишите краткую аннотацию к статье (на русском языке).



Выполняя данное задание, обучающийся научается анализировать графическую информацию, переводить её в текст, обобщать и делать выводы. Мы специально ввели в вопросы опережающую информацию для развития у обучающихся поисковых методов работы.

Задание 2. (Глава III. Водород. Тема: Водород, его общая характеристика, нахождение в природе и получение)

Источник: https://elementy.ru/trefil/21099/Evolyutsiya_zvezd

1. Что является «топливом» для звёзд?
2. Какие стадии в своей жизни проходят звёзды?
3. Запишите ядерную реакцию образования гелия в звёздах.
4. Составьте синквейн по мотивам данной статьи.
5. Нарисуйте схемы звёзд и сделайте к ним подписи.

Данное задание носит метапредметный характер и позволяет применить полученные знания в рамках таких учебных дисциплин как физика и астрономия. Задание 3 подразумевает поисковый характер и способствует формированию зоны ближайшего развития у школьников.

Задание 3. (Глава V. Обобщение сведений о важнейших классах неорганических соединений. Тема: Соли).

Источник: https://zen.yandex.ru/media/gemstones/a-est-li-russkii-malahit-cegodnia-5cd42e34f9616800b423cb2e

1. Запишите химическую формулу малахита. К какому классу неорганических соединений принадлежит данное вещество?
2. Составьте таблицу, отражающую качественный и количественный состав малахита.
3. Перечислите области применения малахита.
4. Сравните русский и африканский малахит.
5. Известно, что при прокаливали малахита под действием высокой температуры образуются три оксида. Запишите уравнение этой реакции.

Использование заданий с медиаинформацией показало, что обучающиеся лучше стали пониматься связь химии с другими науками

(биологией, географией, физикой, астрономией и др.), а также практическое применение химических знаний и умений в реальной жизни.

Внедрение подобного типа заданий в учебный процесс положительно повлияло на учебную мотивацию обучающихся. Большая часть из них отмечает, что задания из сторонних источников вызывают интерес, так как они затрагивают проблемы, которые касаются нескольких областей наук. В наибольшей степени заинтересованность вызывают задания, связанные с жизнью и здоровьем обучающихся, экологией и рациональным природопользованием.

Наибольшие трудности возникли при выполнении заданий с текстами на иностранном языке, а также анализом графической информации и переводом её в текстовую форму. В ходе эксперимента выявилось присутствие обучающихся, для которых сложно работать с текстом в полном объёме и перед выполнением заданий им требуется прочесть текст не менее 3-х раз, разбив его на смысловые части.

Литература

1. Андреева А.А. Анализ практики использования средств мультимедиа в образовании школьников // Молодой учёный. – 2017. – № 11.2 (145.2) – С. 3–6.

2. Журин А.А. Интегрированное медиаобразование в средней школе. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 405 с.

3. Нечитайлова Е.В. Интернет как средство обучения: проблемы и перспективы // Химия в школе. – 2018. – № 7. – С. 17–23.

4. Пустовит С.О. Об особенностях содержания и структуры электронных образовательных ресурсов // Химия в школе. – 2014. – № 7. – С. 38–44.

К.А. Зейтунян

Средняя общеобразовательная школа № 58, г. Брянск

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРНО-ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ «CREODATUM» ПРИ РЕШЕНИИ ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ В 9 КЛАССЕ

Формирование творческих способностей у детей подросткового возраста – одна из ключевых задач, стоящих перед педагогом. Не зря говорят, что прогресс цивилизации зависит от одаренных людей. Одна из основных методик, применяемых сейчас в школах, является проектный метод обучения. Но в рамках урока, тем более такого базового предмета, как химия, сложно найти дополнительное время на развитие творческих способностей.

В подростком возрасте – это особенно важно, ведь именно тогда у ребенка происходит трудный период психологического взросления, интенсивное интеллектуальное развитие и появляется склонность к самоанализу, становиться возможным самовоспитание. С общим интеллектуальным развитием связано и развитие творческого воображения, что дает импульс к творчеству.

Использование программы «CREODATUM» позволят решить проблему со временем, давая импульс ребенку к открытию своих новых идей [1; 2]. Суть работы с системой «CREODATUM» заключается в том, что за десять минут до конца урока учитель предлагает ученикам решить творческую задачу. Ученик за 5 минут предлагает максимально-возможное число вариантов решения поставленной учителем задачи. Затем 5 минут выделяется на этап рефлексии – ученики указывают на трудности, которые могут возникнуть при практической реализации предложенных самим же учеником вариантов решения проблемы.

Вначале ученики плохо понимают, что от них хотят и оказавшись в нестандартных условиях пытаются уходить от решения задач привычными методами. Например, в начале эксперимента часто фигурировали в решении проблемы: учитель, мама, магия, школа и т.п.

Приступая к решению новых задач, в последующем, ученики пытаются найти суть проблемы, исходя из своих знаний об окружающем мире, полученных на уроках химии, физики и биологии.

Один из главных плюсов этой методики – это метапредметность. Ученики, используют свою базу знаний не только по химии, но и в целом об окружающем мире. Таким образом, программа «CREODATUM» позволяет развивать творческие способности на уроках химии, включать метапредметность и не тратить много времени урока.

Литература

1. Оржековский П.А. Формирование у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии. – М.: ИОСО РАО, 1997. – 121 с.
2. Цифровизация образования: психолого-педагогические и валеологические проблемы: монография / С.Ю. Степанов, П.А. Оржековский, Д.В. Ушаков и др.; под ред. С.Ю. Степанова. – М.: МГПУ, 2021. – 192 с.

О.М. Золотова
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Большое значение в преподавании каждого предмета в школе имеет развитие познавательного интереса обучающихся. Преподавание химии имеет свои особенности, которые учитель должен учитывать. Одно из ведущих мест в преподавании химии занимает химический эксперимент [2].

Химический эксперимент является связующим звеном между теоретическими и практическими знаниями обучающихся и тем самым превращает предметные знания в убеждения. При изучении химии эксперимент способствует объяснению теории более иллюстративно и понятно. При изучении основных законов важно подвести обучающихся к их формулировке, исходя из конкретных фактов, т.е. используя результаты эксперимента. С помощью показа эксперимента учитель привлекает учащихся к изучению химии. Таким образом, раскрывается познавательная роль химического эксперимента.

Эксперименты с познавательной ролью применяются для создания проблемных ситуаций или для решения проблемных задач. Такие эксперименты должны быть яркими и запоминающимися, неожиданными и убедительными для учащихся. Эксперименты должны поражать воображение и сильно влиять на эмоциональную сферу. При этом учащиеся вникают в суть опытов, задумываются над результатами.

Одним из типов школьного химического эксперимента является демонстрационный эксперимент. Демонстрационный эксперимент используется в следующих случаях:

– когда учащиеся, особенно на первых этапах обучения, не владеют достаточной техникой выполнения опытов, а потому не в состоянии выполнять их самостоятельно;

– когда техническое оснащение опыта сложно для учащихся или отсутствует соответствующее оборудование в достаточном количестве;

– в целях экономии времени и недостаточного количества реактивов;

– когда по внешнему эффекту и убедительности демонстрация превосходит опыт, выполняемый учениками (взрывные реакции);

– когда по условиям техники безопасности учащимся запрещено использование некоторых веществ.

Демонстрация эксперимента в классе может осуществляться учителем, лаборантом или учеником. Учеников, демонстрирующих опыт, должны контролировать учитель или лаборант. Демонстрационный опыт

способен эмоционально разгрузить школьников. Показ опытов содействует более полному усвоению химии, осмыслению предмета.

Все химические эксперименты, в том числе и демонстрационные эксперименты, должны выполняться строго по предъявляемым требованиям: безопасность проведения, выполнение техники эксперимента, наглядность, простота, сопровождение этапов проведения опыта объяснением учителя.

Для демонстрации опытов по химии в школе требуется правильно оборудованный кабинет. Для проведения демонстрационного опыта необходимо знание и соблюдение правил техники безопасности. Проведение демонстрационных химических опытов, в результате которых происходит образование токсичных веществ, необходимо проводить в вытяжном шкафу. При демонстрации химических опытов с реакционными смесями и нагреваемыми веществами запрещается наклонять лицо и вдыхать пары веществ [1].

Для проведения экспериментов применяется химическая посуда из различных видов лабораторного стекла (тонкостенного и толстостенного). Для соблюдения техники безопасности проведения химического эксперимента, необходимо использовать химические реактивы определенной марки, чистоты, концентрации. На склянках с химическими реактивами обязательно должна быть этикетка с необходимой информацией, которая химически грамотно оформлена.

На проведение демонстрационного эксперимента отводится определенное время. Удачно проведенный эксперимент оставляет у обучающихся положительный эффект. Если эксперимент не удался, то необходимо объяснить школьникам причину и повторить. Проведение каждого этапа демонстрационного эксперимента должно быть объяснено учителем, необходимо фиксировать на этом внимание обучающихся.

При выборе опытов для демонстрации учитываются учебные задачи курса. При изучении отдельных тем демонстрировать опыты лучше в меньшем количестве, но детально их объясняя [1].

Методические аспекты проведения опыта «Взаимодействие щелочных металлов (натрий, калий) с водой»:

– налить воды в кристаллизаторы;

– добавить в кристаллизаторы 3-5 капель раствора фенолфталеина;

– отрезать скальпелем щелочные металлы, величиной с горошину;

– обсушить фильтровальной бумагой кусочки металлов и опустить в кристаллизаторы;

– наблюдать «бегающие» по поверхности воды шарики металла; написать уравнения реакций.

При выборе эксперимента целесообразно учитывать его связь с жизнью и простыми производственными процессами. Это доказывает роль

эксперимента не только в учебной и воспитательной работе, но и в политехнической подготовке обучающихся [3].

Таким образом, химический эксперимент, который правильно поставлен и выполнен, способен стимулировать и активизировать учебную и познавательную деятельность обучающихся [4]. Химический эксперимент способствует воспитанию всесторонне развитой личности школьника. Целенаправленное применение системно-деятельностного подхода при проведении химического эксперимента позволяет учащимся справляться с экспериментальными заданиями, включенными в ЕГЭ по химии.

Химический эксперимент – это своеобразный объект изучения, метод исследования, источник и средство нового познания.

Литература

1. Золотова О.М. Химический эксперимент в школе // Инновации в образовании: материалы XII Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. – Орёл, 2021. – С. 179–182.
2. Золотова О.М. Особенности организации и проведения экскурсий по химии // Тенденции развития науки и образования. – 2020. – № 67-3. – С. 95–98.
3. Митрофанова М.А., Зацепина Д.В., Золотова О.М. Исследовательская деятельность школьников в процессе изучения химии // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. № 2. – С. 244–260.
4. Темникова М.Ю., Зацепина Д.В., Попова Е.Е. Организация проблемного эксперимента по химии // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. № 2. – С. 276–283.

А.В. Исаева, Е.С. Косова, И.В. Кузнецова
Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, г. Саратов
Средняя общеобразовательная школа № 77, г. Саратов

ОЦЕНИВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ: ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ

XXI век – это век непрерывной модернизации школьного образования, как за рубежом, так и в Российской Федерации. С вступлением в силу ФГОС ООО нового поколения внимание общества нацелено на базовые навыки учащегося, его компетенции и личностные качества. Новые модели уроков, методики проведения их отдельных этапов, необходимые информационные технологии – только часть того, что помогает учителю добиться формирования определённых умений и навыков будущего выпускника школы.

Сейчас основное внимание уделяется формированию личностных умений и навыков *практического характера*, то есть умению применять теоретические знания для решения повседневных задач − функциональной грамотности. Российские школы только переходят на такую «систему», поэтому актуальность в создании программы оценивания практических умений очень высока. Существует Международная программа оценки функциональной грамотности (PISA). В мире она действует с 2000 года, а в России − с 2013 года, проверяя российских школьников на функциональную грамотность каждые 3 года. По последним результатам мониторинга уровень практических умений российских школьников остаётся ниже среднего. А в общем рейтинге стран Россия заняла 32-е место из 72 [1–3].

Следует отметить особенность оценивания заданий PISA.Здесь нет понятий «верный ответ» или «неверный ответ». На некоторые вопросы «верного» ответа нет как такового. Важны рассуждения учащихся, направленность поиска алгоритмов решения. Поэтому для оценки таких заданий используют два вида шкал:

1. *Дихотомическая шкала* – двухоценочная шкала измерений, где «ответ принимается полностью» или «ответ не принимается».
2. *Политомическая шкала* – шкала измерений «полноты» и «правильности» развернутого ответа. Обычно эта шкала используется для оценивания свободного ответа, состоящего из утверждения, последовательной мысли или расчета. Политомическая шкала условно считается трехоценочной: «ответ принимается полностью»; «ответ принимается частично»; «ответ не принимается».

Нами были разработаны задания в формате PISA, позволяющие контролировать сформированность функциональной грамотности школьников по предмету «Химия». Составление таких заданий основывалось на следующих основных принципах: краткость теоретической части, демонстрационное или графическое отображение практической части (таблицы, рисунки, схемы), различные сферы быта.

Пример задания 1. Выбираем «лучший» препарат кальция

Теоретическая часть: Кальций играет важную роль в жизнедеятельности организма. Ионы кальция необходимы для осуществления процесса передачи нервных импульсов, сокращения скелетных мышц и мышцы сердца, формирования костной ткани, свертывания крови. Препараты кальция широко используются, в частности, при лечении переломов, при усиленном выделении кальция из организма (остеопорозе), что часто встречается у пожилых людей. В арсенале медиков есть несколько препаратов кальция (учащимся демонстрируются изображения знакомых препаратов):

- глицерофосфат кальция $CaPO_3OC_3H_5(OH)_2 \cdot H_2O$;
- лактат кальция $(CH_3CH(OH)C(O)O)_2Ca \cdot 5H_2O$;

- глюконат кальция ($HOCH_2(CHOH)_4C(O)O)_2Ca \cdot H_2O$;
- кальций Д3 никомед (основной компонент $CaCO_3$).

По своему фармакологическому действию препараты похожи, поэтому врачи нередко рекомендуют приобрести любой их вышеперечисленных, оставляя право выбора за пациентом. После теоретической части учащимся предлагаются практические вопросы.

Вопрос № 1. Какой препарат кальция рациональнее выбрать, если цена примерно одинаковая?

Далее были разработаны возможные варианты рассуждений, которые затем сравнивались с вариантами рассуждений учащихся. Так как каждый предыдущий вариант рассуждений связан с последующим, учащемуся рекомендуется выполнять их последовательно.

Варианты рассуждений основаны на расчете массовой доли кальция, учете растворимости солей в воде и соляной кислоте, по совокупности которых учащийся предлагает наиболее рациональный с его точки зрения препарат.

Вопрос № 2. В рекламе препарата «Кальций D3 никомед» можно услышать, что это единственные витамины, содержащие ионизированный кальций. Подтвердите или опровергните эту информацию.

Вопрос № 3: Некоторые фирмы продают препараты, содержащие органический кальций, который, по их утверждению, более полезен, чем кальций в других препаратах. Подтвердите или опровергните эту информацию.

Пример задания 2. Выбираем оптимальный способ приема препарата магния

Теоретическая часть: Магний необходим для обеспечения метаболических процессов, требующих затрат энергии, синтеза белка, поддержания целостности мембран, процессов проводимости в нервной ткани, нервно-мышечной раздражимости, сокращения мышц и секреции гормонов. Дефицит магния приводит к восприимчивости к стрессу, а его введение помогает обеспечить защитное действие. В свою очередь, стресс приводит к повышенному выведению магния с мочой, сокращая его запасы в организме и усугубляя имеющийся дефицит магния. Рассмотрите препараты магния: «Магне Экспресс», «Магне-В6», «Магнелис В6», «Магнерот» и «Solgar Magnesium with Vitamin B6».

Вопрос № 1. Как лучше применять препараты магния – до, после или во время еды?

Вариант рассуждений. Учащийся устанавливает, в виде каких соединений магний содержится в перечисленных препаратах, какова их растворимость в воде и желудочном соке, какие продукты образуются при их взаимодействии с соляной кислотой, способность к гидролизу, характер образующейся реакции среды. По совокупности признаков учащийся делает

предположение об изменении pH желудочного сока во время приема и оптимальном способе его приема.

Вопрос № 2. При приёме каких препаратов может возникать гипермагниемия?

Разработанные задания были апробированы в 10-ом и 11-ом профильном и непрофильном классах. Учащиеся проявили высокий интерес к такой направленности подготовки, особенно в профильных классах. Полученные результаты оценивания функциональной грамотности удовлетворительно совпали с классическими результатами оценивания знаний. Тем не менее, для удовлетворения требований ФГОС данный вид работы должен быть расширен, учитывая широкую востребованность практических химических знаний в решении разнообразных повседневных задач.

Литература

1. Кузнецова Н.М. Использование заданий международного исследования PISA при формировании метапредметных умений учащихся // Вестник ТОГИРРО. – 2018. – № 2 (40). – С. 71– 88.
2. Особенности организации и проведения международного исследования оценки качества образования PISA-2018 в России. Основные подходы к оценке функциональной грамотности [Электронный ресурс]. – URL: http://iro86.ru/images/Documents/docs2018/PISA-2018_вебинар_1.pdf (дата обращения: 25.01.2021).
3. Российская школа: от PISA-2000 к PISA-2003 / А.Л. Венгер, Г.Р. Калимуллина, А.Г. Каспржак и др.; под общ. ред. А.Г. Каспржака, К.Н. Поливановой. – М.: Логос, 2006. – 24 с.

Л.М. Кузнецова
Изд-во «Мнемозина», г. Москва

ПРОБЛЕМЫ ПРОГРАММЫ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

Статья 12 Закона об образовании РФ определяет права школ на принятие своих программ. Это превращает наше образовательное пространство в хаос. Хаос в образовании привёл к потере качества нашего некогда передового школьного образования. Статья противоречит федеральному стандарту, который призван упорядочить образовательное пространство. Она противоречит и требованию нашего президента создать единое образовательное пространство. Его создать нельзя без изъятия статьи 12 Закона.

Создатели новых ФГОС пошли по простому пути: установить примерные программы и утвердить не только содержание учебного

предмета, но и строгий порядок следования тем. При этом наиболее пострадала химия.

Обратим внимание на то, что составлена программа на два года – 8 и 9 класс. Но как можно оценить эту программу, если не известно какое будет продолжение. Химия, в отличие от других предметов, преподаётся наименьшее количеств лет — четыре года. Она не может вступить в изучение раньше, т.к. для её понимания нужны знания физики, математики и других естественнонаучных предметов. Это связано с объективными обстоятельствами.

Во-первых, химия является наиболее глубоким предметом, потому что объект её изучения – вещество – можно понять только на микроуровне, что не позволяет изучать её поверхностно. Поэтому химия является в наибольшей степени теоретическим учебным предметом. Для глубинного изучения требуется развитое мышление детей. Возраст 14–15 лет синзетивен изучению химии.

Во-вторых, для усвоения химии нужны опорные знания из физики, математики, биологии.

В-третьих, на изучение, понимание, освоение теоретического материала требуется большее время, чем отводится на предмет учебным планом. Поэтому сокращение часов со времён перестройки пагубно сказалось на преподавании такого сложного предмета.

В-четвёртых, принятое и закреплённое статьёй 10 Закона об образовании разделение школы на основную и полную среднюю разделило изучение химии на две части: в два года изучаем всю химию, включая органику, а в последующие годы обобщаем. Это потребовало введения концентрического изучения предмета. Структура самой школы и концентрическое обучение были введены в связи с переходом на заграничные образцы образования и с понижением образовательного уровня народа в горбачевское время, когда министр Ягодин предложил понизить обязательное образование до 9-ти лет.

В.В. Путин вернул одиннадцатилетнее обязательное образование, но мы не озаботились убрать деление школы, и, следовательно, концентрическое обучение. Таким образом, не удалось избавиться от концентров в настоящее время. Понятно, что в два года при 2-х-часовом курсе изучить химию нельзя, а в последующие два – нечего обобщать. При этом в лучшем положении находится органическая химия, но практически уничтожена неорганическая. После окончания девятого класса дети, как правило, химию не знают.

Практика обучения химии по концентрическим программам привела к отрицательным результатам. Однако руководство образованием упорно остаётся на прозападных позициях.

Предложенное новыми ФГОС содержание в 8–9 классе не только не учло отрицательный опыт обучения химии по западным образцам, но и ещё больше затруднило программу.

1. Нельзя составлять программу на половину курса химии. Необходимо равномерно распределить учебный материал на весь срок обучения. Опыт обобщающего курса в 11 классе показал его неэффективность. Особенно ярко стала видна неудачность обобщающего курса в связи с введением ЕГЭ. Всем известно, что на обобщение остаётся только полгода. Вторая половина года приходится на обучение сдачи ЕГЭ, на заполнение форм, на натаскивание выполнения заданий. Таким образом, на обучение химии фактически остаётся 3,5 года.

2. Программа крайне перегружена. Сравним объём материала в учебнике Ю.В. Ходакова и в предлагаемой программе. При трёхчасовой недельной нагрузке на первом году обучения в программу не включались темы «Периодический закон», «Количественные отношения в химии», «Химическая связь». В предлагаемой программе эти сложнейшие темы включены в содержание 8 класса при двухчасовом курсе.

В 9 классе по Ходакову изучались две группы Периодической системы, в предлагаемой программе изучается вся неорганическая химия (от VII до IV групп) и металлы. К тому же включены все классы соединений органической химии.

Опыт нескольких десятилетий убедительно показал, что органическую химию в 9 классе изучить невозможно. Только возможно отбить охоту у детей к химии. Однако в этом отношении программа остаётся неизменной, темы по органической химии с упорством, достойным иного применения, включаются в ВПР и ОГЭ. Не случайно, в тематическом планировании программы не предусмотрены контрольные работы. На них просто не хватает времени.

3. В пояснительной записке справедливо указывается, что изучение химии «является одним из условий формирования интеллекта личности и гармоничного её развития». Химия, являясь глубинной наукой, наиболее эффективно не только даёт знания об окружающем мире, но и формирует мышление. Само по себе знание немного значит, если им нельзя оперировать. В процессе оперирования знаниями и происходит развитие мышления. Таким образом, знания и мышление взаимосвязаны и взаимозависимы. Эта связь вполне успешно осуществляется, если учебный материал логически развивается. Логика учебного материала по химии строится на основании триады: *состав – строение – свойства*. В программе же о составе не упоминается, вместо состава указана химическая формула, что является грубой методологической ошибкой. Учащиеся не поймут химическую формулу без знакомства с понятием реального состава вещества.

Состав можно выразить массовой долей, что и указано в программе. Но этого недостаточно. Важнейшим понятием и важнейшим действием в химии является анализ. Из аналитических данных узнают качественный и количественный состав. Школьникам важно знать, откуда появляется формула, выражающая состав вещества. Следовательно, нужны задачи по нахождению состава вещества и выведению его формулы. Такие задачи способствуют наполнению знания о реальном составе вещества при составлении формул.

В программе указано изучение атомно-молекулярного учения. Термин «учение» накладывает особую значимость этого знания. Но это учение учащимися уже знакомо из курса физики. Зачем вместо того, чтобы использовать межпредметные связи и вспомнить изученное, нужно снова изучать эту тему. Атомы и молекулы – основное звено атомно-молекулярного учения – являясь неосязаемыми, требуют формирования их образов. Образы играют значительную роль в мышлении, являясь его опорой. Это ещё указывал С.Г. Шаповаленко. Для формирования образов удобно использовать модели. На моделях возможно познавать состав и строение вещества. Но о необходимости моделирования в программе не упоминается совсем. Зато в программе сокращены понятия молекулярного и немолекулярного строения вещества, сделав шаг назад по сравнению с программой советского периода. Таким образом, компонент «строение» выпадает из триады. Система знаний и логика следования тем рассыпается. Учебный материал ученику понять затруднительно, без понимания затрудняется оперирование знаниями, мышление не развивается.

Для успешного усвоения учебный материал должен быть систематизирован. Однако в программе систематизация не прослеживается. Учебный материал останавливается на уровне классификации. В то время как классификация является лишь моментом на пути формирования системы знаний. Это можно легко увидеть на классификации реакций.

Химические реакции классифицируются по разным, но малосущественным признакам: число исходных веществ и продуктов, по тепловому эффекту, по применению катализаторов, по обратимости и т.д. Все признаки классифицирования нужно запомнить механически. Только понимания нет, поскольку нет систематизирующего принципа. Зато ионообменные и окислительно-восстановительные реакции изучаются отдельно и в классификацию не входят. Вот они-то имеют не формальные, а существенные признаки. А вот кислотно-основных реакций нет совсем. Между тем теория кислот и оснований и кислотно-основных взаимодействий давно в науке стала одной из ведущих теорий. Таким образом, классификация реакций осталась на уровне 1913 года при том, что стоит задача обновить содержание обучения.

Для развития мышления очень важно, чтобы любое знание становилось инструментом познания в дальнейшем процессе. Ранняя

классификация реакций по числу исходных веществ и продуктов реакции фактически не является таковой. Это классификация не реакций, а уравнений. Это формальное знание, которое не помогает мышлению. Знание этой классификации дети применить не могут, т.к. ещё не сформировано понятие реакций, также как и навык составления уравнений. Такими, с позволения сказать, знаниями учащиеся оперировать не смогут. На вопрос, что делали на уроке, посвященному классификации реакций, получаем ответы

– Буковки переставляли.

– Делали преобразования.

Положение с местом классификации реакций неприемлемо, несмотря на то что оно традиционно, поскольку эта традиция давно устарела. Давно пора классификацию реакций преобразовать в систему, освоение которой и даёт возможность школьникам оперировать знаниями, следовательно, развивать мышление. На описанном примере можно видеть, что порядок следования, логика учебного материала имеет большое значение и требует иного подхода в программе.

В программе множество других недочётов. Отметим положение с различными расчётами. Можно ли обойтись в обучении химии без расчётных задач? Наверное можно, но уровень усвоения знаний школьниками станет ещё ниже. Встаёт вопрос: для чего в обучении химии расчётные задачи. Для того, чтобы учащиеся смогли точнее, глубже, детальнее понять учебный материал. Решение задач – это форма деятельности по усвоению химических знаний.

В связи с разнообразными расчётами необходимо вводить физические величины. Со многими из них дети знакомы из физики. В химии вводится новая для детей физическая величина – количество вещества. В задачах связанных с формулами необходимо также ввести молярную массу.

В программе расчётам отводится отдельная тема «Количественные отношения в химии», не связанная ни с предыдущим материалом, ни с последующим. Непонятно, зачем нужны расчёты, если до сих пор изучали учебный материал без них, и в последующем также расчёты не задействованы. Как было сказано, в начале курса возникает необходимость расчёта состава по результатам анализа вещества. Это в свою очередь требует знакомства с физической величиной количество вещества. Но это выделено в отдельную главу.

Когда дети достаточно хорошо познакомятся с реакциями, изучая важнейшие классы неорганических веществ, там появляется необходимость решения задач по уравнениям. В указанной теме программы такая необходимость не прослеживается и логика нарушается.

Программа пестрит повторениями. Дважды появляются химические явления. В главе кислород вводятся оксиды, а затем они изучаются в отдельной главе. Подобным образом в главах «Водород» и «Вода» указаны

понятие о кислотах, понятие об основаниях, понятие о солях. Затем они появляются в отдельной главе. Не понятно, почему в первом случае указано «понятие о…», а во втором не указывается. «Понятие» является аналогом «понимания». Разбросанность понятий важнейших классов неорганических соединений затрудняет формирование единой системы классов и их понимание. Когда-то в советских программах этот материал изучался единой главой. Затем было решено разнести его по отдельным главам, дабы облегчить учащимся усвоение знаний. Но усвоению способствует систематизация, т.к. она соответствует способу работы мозга. Поэтому вместо облегчения наступило затруднение.

Это всё познаётся в педагогическом эксперименте. Но такие эксперименты давно не практикуются. Наступила эпоха волюнтаризма, в том числе и в области создания программ.

Л.М. Кузнецова
Изд-во «Мнемозина», г. Москва

КОГДА НА УРОКАХ ХИМИИ БУДУТ ПРЕПОДАВАТЬ ХИМИЮ

Принято считать, что в процессе обучения у школьников формируются знания. И редко вспоминают о мышлении, тогда как мышление является наиважнейшим компонентом формируемого сознания учащихся. Если знаний нет – нечем оперировать, т.е. невозможно мыслить. Если знания лежат мёртвым грузом и ими невозможно оперировать, то мышление не развивается. Поэтому ни знаний без мышления не существует, ни мышления без знаний. Знания имеют свойство забываться, а мышление остаётся. Таким образом, в школе должно формироваться мышление + знания.

Встаёт вопрос: умеет ли современный учитель обучать детей так, чтобы они не только запоминали знания, но и мыслили.

Учитель одной из школ Москвы, занимающей высокое место в рейтинге, знакомит учеников девятого класса с уравнением Аррениуса

$$K = Ae^{-E_a/RT}$$

Может ли ученик 9 класса оперировать этой формулой? Конечно, нет. Ученик интуитивно осознаёт, что понять можно тогда, когда сможешь воспользоваться знанием и просит дать ему соответствующую задачу, чего учитель выполнить не может. Зачем учителю понадобилось давать эту формулу.

– Пусть знают, – ответил он, не задумываясь над тонкостями усвоения знаний учениками.

В другой престижной школе учат химию с 7 класса. Начинают со строения атома с квантовыми числами. Как ученики могут усвоить квантовую химию без соответствующих опорных знаний? Не могут.

Прошу выпускницу составить схему валентной оболочки серы. Ученица бойко выполняет:

S ↓↑↓↓ — — —

↓↑ sp —

3s

Всё правильно. Но она не может объяснить, что обозначает s, p, что обозначает 3, стрелочки вниз и вверх?

– Нас так учили – обосновывает она свои действия.

Несмотря на то, что учили, за написанием нет никакого понимания. А зачем мы учим детей химии? И химии ли мы учим? Об этом можно судить по их высказываниям.

– Здесь поставим два, а тут три.

– Перед аш-хлором поставим два.

– В метане один углерод и четыре водорода (вместо «атом углерода», «атом водорода»).

– Вверху будет эм, а внизу эм большая. – Как вы догадываетесь «вверху» – это числитель, «внизу» – знаменатель.

– Что такое количество вещества? – это эн.

На вопрос: «Чему равен молярный объём?», отвечают:

– Это закон Авогадро.

Почему ученики так говорят? Почему им недоступны термины?

Наверное, так говорят и сами учителя.

Для усвоения учениками знаний особенно важна правильная, точная речь учителя. Но для развития мышления учеников важна и их собственная речь, т.к. при высказывании своих мыслей ученик точнее понимает учебный материал.

А каков уровень речи учителя? Анализ многочисленных уроков, так широко распространившихся в интернете, показывает, что учителя очень небрежны при объяснении учебного материала.

- В ядре атома углерода шесть плюсов, потому что его порядковый номер шесть, – объясняет учитель.

Какой отклик должна вызвать у ученика такая речь учителя?

В мозгу ученика должно быть возникнет образ ядра, наподобие огненного ядра земли, а по нему плюсики-плюсики-плюсики. А они от порядкового номера попрыгали с периодической таблицы. Порядковый номер заставил природу-матушку, чтобы в ядре атома углерода было шесть плюсов. Телега впереди лошади!

Учитель забыл, что «плюс» условно обозначает определённый заряд, что заряд ядра – это объективная реальность. А ему, ядру, глубоко все равно, какие номера вы, человечки, ставите знакам элементов.

Но и в учебниках мы читаем подобные утверждения.

«В периодах с увеличением атомного номера элемента число электронов на внешнем энергетическом уровне возрастает» (Габриелян). Не с увеличением заряда ядра, а порядкового номера!

«Заряд ядра всегда равен порядковому (атомному) номеру элемента в Периодической системе» (МГУ). А может всё-таки наоборот.

Учитель утверждает:

– Число электронов на внешнем уровне атома равно номеру группы.

– Атом натрия отдаёт один электрон и восстанавливает свой полностью заполненный восьмиэлектронный уровень – соглашается третий.

Помилуйте, отдавать электроны – это восстанавливать?!

– Атомы всячески стремятся к 8-ми-электронному уровню, – сообщает другой учитель.

Эти объяснения логически противоречивы. Мы утверждаем, что атомы нейтральны. Если атом присоединяет или отдаёт электроны, то он превращается в ион, который самостоятельно не может существовать. Так зачем атому уничтожать самого себя. Ему всего хватает: сколько протонов – столько электронов.

Рассмотрим экспериментальные данные. У атома кислорода энергия сродства к одному электрону всего 141 кДж/моль, тогда как энергия ионизации, например, атома натрия равна 495 кДж/моль. Оказывается, кислород не в состоянии оторвать электрон от натрия. Второй электрон атом кислорода совсем принимать не хочет, как и атом азота, у которого сродство к электрону даже отрицательное, равно –7. Надо затратить энергию, чтобы заставить атом азота принять хотя бы один электрон.

Со времён гипотезы Косселя прошло 100 лет. В современной химии развиты теории строения атома и химической связи. Стало понятно, что при связывании атомов в молекулу энергия понижается, т.е. не октет причина связывания атомов. Объединение атомов осуществляется путём возникновения общих электронных пар. В ряде соединений число электронов далеко не всегда равно 8 (в SO_2, P_2O_5, $AlCl_3$, ZnO, NO_2). А в школе всё цепляемся за октет.

Ещё одно учительское высказывание.

– Менделеев предложил сгруппировать элементы по возрастанию атомных масс в таблицу. – И всё?!

Стоит ли относиться к Менделееву, как к великому учёному из-за таблицы. В таком случае, чем Лотар Майер хуже: у него тоже приличная таблица.

Таблице придавали решающее значение в трудах Менделеева не только учителя, но и плохо учившие в школе химию члены ООН, объявляя год 150-летия периодической таблицы.

Менделеев открыл периодический закон, который явился основой для периодической системы элементов. Он открыл реальную взаимосвязь

между реальными элементами, которые не являются разрозненными единицами, а представляют единую систему. Таблица же явилась формой выражения этой системы взаимосвязанных элементов. Менделеев совершил величайшее обобщение знаний о разрозненных элементах и их соединениях. Не случайно он первую табличку назвал «ОПЫТ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВ». Во всех учебниках и менделеевского времени, и в современных, вы найдёте только один заголовок «Периодическая система элементов». Нельзя унижать труд великого учёного. Год 150-летия периодической таблицы – это плевок в сторону русской науки. А мы покорно это приняли. Надо сказать, что не все учителя разделили точку зрения ООН.

Есть проблемы с обучением составления уравнений, точнее с расстановкой коэффициентов. Вот учитель записывает на доске уравнение реакции меди с кислородом и объясняет (стенограмма):

– Кислород, здесь у меня два его, вот стоит «цифирька» два. Значит, в этой части реакции должно быть кислорода два. Я не могу поставить два вот здесь (показывает на место индекса), я не могу поставить эту двойку вот здесь (показывает в средину формулы), потому что это химическая формула, в неё я влезать не имею права. Поставим «цифирьку» два вот здесь. Эта большая цифра называется коэффициентом.

Если учительница говорит «не имею права влезать в формулу», то должна объяснить почему. А чтобы это объяснить, она должна позаботиться о формировании у ученика понятия состава реального вещества, а не давать объяснения на уровне формулы.

Такое обучение не имеет целью сформировать у учащихся понимание. Оно ведётся по принципу: «делай с нами, делай, как мы». На вопросы «зачем?» и «почему?» учитель не планировал отвечать.

А у ученика возникает вопрос – зачем? Математика понятна – считаем, физика понятна – изучаем тела, ботаника понятна – изучаем растения. А химия о чём? О цифрах? Но это в арифметике. А здесь зачем?

Учитель коряво объясняет, как действовать, но где химическая суть? Ему не знакомы термины «до реакции», «после реакции». Вместо этих терминов «здесь», «тут», «там». Учитель учит механически расставлять коэффициенты в уравнении реакции, не утруждаясь связать эти действия с реальным процессом. Многие игнорируют реальность, то, что у реакции нет левой и правой сторон, что уравнение только выражает суть реальной реакции, и в нем нет атомов. В уравнении только символы элементов и формулы. И поставить коэффициент перед веществом (водой, соляной кислотой, кислородом) нельзя. Предлагаю учителю попробовать перед кислородом в воздухе поставить коэффициент.

Поэтому не только школьники, но и студенты не отличают коэффициент от индекса.

На вопрос, что обозначают индексы, ответить не могут, либо отвечают:

– Это валентность. Ну, как же? Вот, крест-на-крест.

Конечно, по-другому и не будет, если в учебнике утверждается, что индекс показывает число атомов в формуле (Габриелян). Вот такая эклектика: атом – это реальность, а формула всего на всего условная запись.

А в другом учебнике беззастенчиво показано это пресловутое крест-на-крест (Жилин).



Такой учебник ориентирует ученика и учителя на изучение формул. Цель – не понять состав реального вещества, а написать формулу.

Вот ещё один учитель, вознамерившийся дать всю химия за 1 час через интернет:

– Чтобы составить формулу, нужно спустить валентности крест-на-крест.

А вот какие арифметические действия с формулами предлагает учитель:

$$C_9H_{20} - C_2H_6 = C_7H_{14}$$

$$C_7H_{14} : CH_2 = 7$$

Ещё один пример речи учителя (стенограмма):

– Молекулярная масса аш-два-эс-о-четыре равна: две аэр водорода плюс аэр серы плюс четыре аэр кислорода. – Нельзя себе позволять читать обозначения. Аш-два-эс-о-четыре имеет название – серная кислота. Величина A_r также имеет название – атомная масса. Речь учителя должна наполняться содержанием, а не произнесением обозначений величин и чтением формул.

Произнося названия веществ, ученик наполняет речь пониманием состава вещества. Чтение формул и подмена ими веществ ведёт к формализму знаний.

Даже в статьях методистов придаётся несоразмерное значение химическому языку. И вот уже «химические формулы» и «химические уравнения» представлены как теоретические понятия.

На самом деле теоретические понятия отражают окружающую нас действительность. Они вскрывают сущность реальных веществ и химических реакций, того, что реально существует: простые вещества, сложные вещества, соли, кислоты, оксиды, химические реакции и т.д. Химический язык является только способом изображения наших знаний о веществе – объекте изучения химии.

Мы так привыкли оперировать формулами и уравнениями, что забываем о самом реальном веществе. При этом у учеников формируются формальные знания, которые не требуют формирования мышления.

Сайты «химия за один час», «химия за три часа», «химия с нуля» и им подобные показывают, что наши молодые учителя отождествляют химию с написанием формул. Тогда давайте назовём наш предмет «начертательная химия». Из приведённых примеров следует, что учителя учат учащихся формально составлять формулы и уравнения, без углубления в химическую сущность окружающего мира.

Теперь рассмотрим методические приёмы изучения учебного материала. Никто не будет отрицать значения опорных знаний. Если ученик пропустил уроки, мы начинаем беспокоиться о том, как же он будет учиться дальше без тех знаний, которые пропустил. Но сами учителя часто не учитывают опорные знания учеников

Вот учитель Н. Хошимов с сайта «Химия с нуля» объясняет, что собой представляет вещество. Кроме дежурной фразы «то, из чего состоят предметы», рассказывает, что вещества состоят из молекул, атомов, ионов. Всё сразу! Чтобы объяснить, что собой представляют ионы, чертит структурную формулу воды («вода это аш-два-о»), хотя дети запись не поймут. Сообщает, что атом кислорода имеет ядро с зарядом +6, «потому что его порядковый номер 6», что у кислорода электроотрицательность большая и он забирает два электрона. Молодой учитель не заботится, как ученики воспринимают термины «химическая связь», «заряд», «электроотрицательность», что за знаки О и Н.

И такое явление в педагогической практике распространено широко. И не только в объяснениях учителей. В учебниках и методиках также часто не считаются с тем, что могут понять школьники, а что нет. Результат таков, что после 9-го класса учащиеся, как правило, не понимают химию.

Можно сделать вывод, что в современных вузах готовят учителей с недостаточным багажом знаний методики и самого предмета химии. Бакалавриат не пошёл на пользу подготовки учителя.

А.П. Лавров
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ВОЗМОЖНОСТИ ОЦЕНКИ ВКЛАДА ОБУЧАЮЩИХСЯ В РАЗВИТИЕ РЕШЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ГРУППОВОГО ТВОРЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Как известно, содержание современных ФГОС [2; 4] включает в свою методологическую основу системно-деятельностный подход, который обеспечивает формирование готовности обучающихся к саморазвитию и активной учебно-познавательной деятельности. Реализацию данного

подхода можно осуществить через решение различного рода творческих заданий – заданий, соответствующих определенного рода критериям:

1. Соответствие содержанию программе учебного предмета.
2. Наличие элементов неопределенности в составе текста задания, стимулирующие воображение обучающихся.
3. Отсутствие единственно правильного способа решения – проработка задания должна предполагать возможность нескольких путей решения, из которых учащийся может самостоятельно определить то, какой вариант решения наиболее оптимален;
4. Наличие скрытых или открытых противоречий, которые должны побуждать учащегося к преодолению сложившихся у него интеллектуальных и личностных стереотипов, касающихся учебной проблемы, описанной в задании, к генерированию и проработке новых для него идей и способов мышления;
5. Краткость и лаконичность формулировки задания, а также соответствие по уровню сложности выделенному на его решение времени так, чтобы учащийся не почувствовал недостаток времени и смог проявить уже имеющийся у него креативный потенциал [2].

Рассмотрим возможности внедрения данных заданий на примере такого школьного предмета как химия. Достаточно давно существует литература об организации и реализации творческих заданий по химии, связанных, прежде всего с химическим экспериментом, например, пособие [1]. Возможность внедрения экспериментальных творческих заданий непосредственно на уроках химии существует, в частности и с использованием современных цифровых технологий для повышения объективности результатов и автоматизации процесса их оценивания в образовательной деятельности.

В работе [6] подробно описано то, как следует организовать индивидуальную работу обучающихся на уроке по решению экспериментальных творческих заданий по химии, разработанных на основе пособия [1] и оцениваемых с помощью цифровой системы «CREO DATUM». Однако, подобную же деятельность обучающихся можно организовать и в парах и малых группах, прежде всего для развития важного для современного информационного общества навыка командной работы.

Рассмотрим организацию решения подобных экспериментальных творческих заданий более детально. На уроке химии учитель предлагает обучающимся задание, для выполнения которого на партах заранее помещаются ноутбуки с установленной на них программой «CREO DATUM» (1 ноутбук на парту). Кроме того, в распоряжении учеников есть соответствующее заданию лабораторное оборудование и реактивы. Ученики, заранее зарегистрировавшиеся в программе, проходят по ссылке, получают парное или групповое творческое задание и начинают его

выполнять, высказывая, записывая и потом экспериментально подтверждая или опровергая свои идеи. Результаты выполнения задания вносятся учениками в программу, которая путем анализа ключевых слов определяет уровень выполнения обучающимися экспериментального творческого задания.

При работе обучающихся учителю важно оценить развитие каждого ученика, который работал в паре/малой группе при решении задания. На уроке учитель может определить это визуально и понять:

1) насколько продуктивно работала пара или группа обучающихся;
2) как это отразилось на выполнении задания в программе;
3) какое количество идей высказал тот или иной ученик;
4) какие идеи были в итоге отражены в решении задания.

Все это учитель может сделать, пользуясь методикой, описанной в [3]. Однако со временем оценка вклада каждого ученика может происходить с помощью искусственного интеллекта. Важно «научить» эту умную систему оценивать развитие идеи, поэтому необходимо внедрять различного рода аналоговые оценочные процедуры. Так, например, после решения экспериментального творческого задания в системе «CREODATUM» (в паре или малой группе) ученикам предлагается оценить свою роль в решении творческого задания с помощью следующей таблицы.

Так как предполагается, что ученики будут выполнять работу в парах или малых группах, графы в таблице рассчитаны на трех учеников. Предполагается пояснение каждым учеником процесса работы в группе (высказывание идей) и его оценки (по понятным школьникам пятибалльной шкале). Выставление отметки ученику также требуется пояснить.

Таблица 1

Варианты оценки вклада каждого ученика в развитие идеи решения парного (группового) решения экспериментальных творческих заданий по химии с использованием цифровой системы «CREODATUM»

<table>
<tr><td colspan="3">Какие идеи высказали?</td><td colspan="3">Как я могу оценить работу в группе и почему? (по пятибалльной шкале)</td><td>Что было наиболее понятным при выполнении задания?</td><td>Что показалось наиболее сложным для понимания при выполнении задания?</td><td>Что показалось наиболее интересным при выполнении задания?</td></tr>
<tr><td>Я</td><td>Уч. №2</td><td>Уч. №3</td><td>Я</td><td>Уч.№ 1</td><td>Уч .№ 2</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">Почему?</td></tr>
</table>

Данная таблица может быть загружена через приложение «Google-формы» (в виде анкеты) или выдана обучающимся в печатном виде. Учитель может попросить индивидуально каждого ученика оценить свою работу, а также работу тех учеников, с кем он работал в паре или группе. Далее учитель на основе данных программы и ответов по таблице может отследить включенность каждого ученика в развитие решения проблемы. По ответам из первой колонки учитель, используя исследования ключевых слов, может оценить степень развития идеи и сопоставить её с предполагаемым уровнем решения задания. Анкета выдается индивидуально каждому ученику после выполнения задания, однако со временем, они могут начать оценивать работу своих товарищей по группе или паре, руководствуясь личным отношением к ним, а не процессом выполнения задания. Поэтому важно интегрировать выполнения задания с современными средствами ИКТ. Такими средствами может стать программы по записи звука, а также включенная на компьютере веб-камера. Если у учителя возникают сомнения, по поводу объективности оценки обучающимся его работы по выполнению творческих заданий, он может прослушать запись и убедиться в качестве работы обучающихся и оценить их творческое развитие.

В результате заполнения учениками подобных таблиц учитель может представлять себе полную картину того, как развивалось решение задания, какие идеи высказал каждый ученик. Сопоставив результаты таблицы с собственными наблюдениями и результатами выполнения, обучающимися задания, представленными в программе «CREODATUM» он может отследить процесс развития каждого ученика и то, насколько активна была его учебно-познавательная деятельность при выполнении задания.

Со временем использование данных таблиц сможет помочь в организации оценки вклада обучающихся в развитие решения экспериментального группового творческого задания по химии в условиях цифровизации.

Литература

1. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задачи по неорганической химии: книга для учащихся. – М.: Аркти, 1998. – 48 с.

2. Оржековский П.А., Степанов С.Ю., Мишина И.Б. Развитие и оценка творческих способностей учащихся на уроках в условиях цифровизации непрерывного образования // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 3 (31). – URL: http://petrsu.ru (дата обращения 03.03.2021).

3. Титов Н.А. Методика формирования опыта творческой деятельности учащихся на практических занятиях по химии: дис. … канд. пед. наук. – М.,1994. – 198 с.

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение,2011 – 48 с.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413). URL: https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9bafc6e0/ (дата обращения: 22.12.2021).

6. Цифровизация динамических параметров развития креативного мышления в обучении химии / П.А. Оржековский, С.Ю. Степанов, Н.А. Титов и др. // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной науч.-практ. конф. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – С. 88–97.

Г.В. Лисичкин
Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
г. Москва

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ШКОЛЕ: НЕКОТОРЫЕ НЕРЕШЁННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Цель настоящего сообщения – обратить внимание специалистов на то, что имеется несколько важных, на взгляд профессионального химика, методических проблем, связанных с содержанием школьного химического образования, которые в значительной мере оказались вне поля зрения отечественных методистов-химиков.

*Разработка научно-обоснованного метода отбора содержания базового минимума знаний***.** Традиционный способ модернизации школьной программы относительно прост. За основу берется старая, как правило, хорошо зарекомендовавшая себя программа, почему-либо нуждающаяся в изменении. Далее, в зависимости от исходной установки – расширить, а чаще сузить объем изучаемого материала – имеющаяся программа модифицируется. При этом зачастую меняется последовательность отдельных разделов курса. Вместе с тем, было бы заманчиво попытаться разработать объективный и научно-обоснованный способ отбора содержания. Одну из таких возможностей предоставляет метод пересечения тезаурусов терминов и понятий. Сначала независимо составляется несколько тезаурусов химических терминов и понятий, которые должны быть усвоены школьниками в процессе изучения курса химии. Далее рассматривается область пересечения полученных тезаурусов — то есть то,

что считают важным все. Термины и понятия из этой области группируются в блоки программы [4].

Нужен новый учебник и программа базового минимума для немотивированных школьников (а таких, судя по статистике ЕГЭ, около 90%). Создать программу углубленного курса химии и соответственно написать учебник проще, чем подготовить курс для массовой школы. Курс должен быть систематическим, линейным, а не концентрическим. Он должен содержать богатый набор химических опытов, а также заданий, как качественных, так и расчетных. Но перед его созданием надо решить по крайней мере четыре принципиальных вопроса:

– как сформировать содержание курса на базе научного подхода, а не только на основе опыта и интуиции;

– до какой глубины надо углублять знания школьников;

– где граница между общим и специальным образованием;

– насколько школьный курс должен соответствовать уровню развития современной науки.

В какой мере современные достижения науки должны быть отражены в школьном учебнике? Насколько школьный курс должен соответствовать уровню развития современной науки? Ответы на эти вопросы не очевидны, так как наука развивается быстрее, чем меняются школьные программы, догнать её невозможно в принципе. При этом в погоне за «современностью» можно утратить понимание фундаментальных основ науки, разъяснению которых и служит школьный курс.

Вводить примеры новых научных открытий в школьный курс химии следует взвешенно и осторожно. Эти примеры должны удовлетворять целому ряду требований. Главное из которых – уверенность в том, что вводимое научное достижение выдержало проверку временем, действительно стало значимым достоянием науки, а не просто яркой, но недостоверной сенсацией, каких в наше время немало. Доктор химических наук Г.В. Эрлих [8] предлагает следующие критерии отбора научных открытий для включения их в школьный учебник:

– они должны быть понятными школьнику в рамках имеющихся у него знаний;

– не вступать противоречие с другими примерами, содержащимися в курсе;

– иллюстрировать основные принципы и методы химии;

– привлекать внимание школьников к химии;

– способствовать созданию положительного образа химии.

Terra Incognita для нашей методической науки оказалась *проблема остаточных знаний* у основного контингента выпускников средней школы – выпускников, не изучающих в дальнейшем химию, не получающих после окончания школы естественнонаучного, инженерного или медицинского образования, через 2–3 года или через 5–10 лет после ее окончания [3].

Ясно, что задача школьного образования как раз и состоит в формировании массива остаточных знаний. Этот массив должен «действовать» достаточно долго, желательно всю активную жизнь индивидуума.

Каков же действительный уровень остаточных знаний? Как он изменяется во времени? Какие сведения из школьного курса химии «исчезают» в первую очередь, а какие закрепляются в памяти наиболее прочно? Насколько востребованы полученные в школе знания? Как связаны остаточные знания с химическим аспектом реальной деятельности индивидуума? И наиболее важный вопрос: к какому содержанию и объему остаточных знаний надо стремиться?

Методистами не исследована *связь между школьной химией и блоком химических (а также экологических) понятий и терминов, употребляемых в средствах массовой информации (СМИ).* А это важно, так как и школьники и выпускники школы постоянно получают связанную с химией информацию извне и, зачастую, оказываются не в состоянии адекватно на нее реагировать. На первом этапе такого исследования было бы интересно составить тезаурус химических терминов и понятий, появляющихся в газетах, теле- и радиопередачах, на нехимических сайтах Интернета. На втором этапе надо изучить частоту появления конкретных химических терминов, составить своего рода частотный словарь. Результат такого исследования трудно предсказать заранее, но, по-видимому, наиболее часто употребляемые в СМИ термины должны найти отражение в школьной программе [5].

Крайне мало работ, посвященных *научно-методическим основам отбора материала для регионального компонента* школьной программы по химии [1]. Необходимо создать алгоритмы для составления программ регионального компонента школьной программы, как минимум, для двух случаев: регион с развитой химической (или смежными отраслями) промышленностью и «нехимический» регион.

Проблема содержания регионального образования еще далеко не решена. На данный момент нет федеральной программы внедрения регионального компонента, как нет и единогопонимания и подхода к определению самого понятия «национально-региональный компонент» и «региональная образовательная система». Многими учеными, педагогами, чиновниками разного уровня эти понятия рассматриваются самым различным образом. В силу этого процесс регионализации содержания образования протекает стихийно, а это не может не привести к различным негативным процессам.

Проблемы *научно-методического обеспечения химических олимпиад.* Уже более полувека действует государственная система предметных олимпиад. Однако проблемы методически обоснованного составления комплектов заданий для олимпиад различных этапов (от школьного до федерального) разработаны слабо.

В дефиците методические рекомендации по оптимальным способам организации и проведения экспериментального тура. Не обеспечена в методическом отношении система оценки работ, методика решения олимпиадных задач, и т.п. Методика подготовки учащихся к химическим олимпиадам высших этапов отдана на откуп аспирантам-химикам, преподавателям вузов (как правило, совсем молодым) и даже студентам. Методисты оказались в стороне от олимпиадного движения и методические вопросы решаются химиками «по наитию». Зачастую это приводит к затруднениям и даже казусам.

Затронутые выше вопросы требуют серьезного исследования и осмысления. Выполнить такое исследование вполне по силам отечественным методистам: имеются обширные архивы химических олимпиад различных уровней, имеются массивы сведений о дальнейшей научной карьере бывших участников олимпиад и, разумеется, есть массив для сравнения.

Наконец, нельзя не упомянуть о проблеме, стоящей между методикой преподавания химии и педагогической психологией. Это *проблема способностей к химии* [2; 7]. Этот интереснейший вопрос нуждается в обстоятельной научной проработке.

Существуют ли химические способности как таковые или речь может идти только о способностях к естественным наукам в целом? Каждый ли здоровый человек может стать химиком или для этого необходима специальная структура личности? Если способности к химии действительно существуют, то как их выявить? Можно ли сделать это на раннем этапе развития ребенка? Можно ли развить химические способности и как это сделать оптимальным способом? Какой возрастной период наиболее эффективен для химиков?

Автор отдает себе отчет в том, что отбор всех перечисленных выше направлений носит субъективный характер: просто эти научно-методические проблемы ближе автору.

Литература

1. Архарова Е.Ю., Зайнулина Р.Г., Лисичкин Г.В. Региональный компонент школьного образования: проблемы и решения // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2004. – № 2. – С. 66–81.

2. Волкова Е.В. Психология специальных способностей: дифференционно-интеграционный подход. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2011.

3. Лисичкин Г.В., Орлова С.И. Остаточные химические знания выпускников средней школы // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. – 2014. – № 3. – С. 83–91.

4. Лисичкин Г.В. Химия, школа, учебник // Химия и жизнь. – 2015. – № 11. – С. 46–50.

5. Лисичкин Г.В., Карпухин А.В. Химические термины и понятия в средствах массовой информации // Химия в школе. – 2007. – № 9. – С. 30–35.

6. Лисичкин Г.В. Проблемы преподавания естественнонаучных дисциплин в школе // Педагогика. – 2006. – № 7. – С. 49–54.

7. Lisichkin G.V. Abilities in chemistry and possibilities of their diagnosting // Russian Journal of General Chemistry. – 2013. – Vol. 83, № 6. – С. 1257–1265.

8. Эрлих Г.В. Какая химия должна изучаться в современной школе? // Российский химический журнал. – 2011. – Т. 55, № 4. – С. 28–36.

Мартынова О.А., Кострикин А.В.
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск

ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТЬ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Сирс и Кессен в контексте Комиссии AAAS (Американская ассоциация содействия развития науки) по научному образованию отмечали, что: «Первая задача и центральная цель научного образования — пробудить в ребенке, независимо от того, станет ли [он] профессиональным ученым, чувство радости, волнения и интеллектуальной силы науки» [2].

Цель настоящей работы проанализировать приложимость данного подхода к химическому обучению в профильных классах в средней школе.

За прошедшие годы были разработаны инструменты позволяющие произвести оценку отношения обучающихся к преподаваемому предмету. Они включают в себя письменные анкеты (например, анкеты, в которых учащиеся должны обосновать утверждения: «*Мне нравится изучать химию»* или *«Химия — это развлечение*», ответить на семантические дифференциальные вопросы полярного типа, личностно структурированные и полуструктурированные интервью, а также различные меры, которые были разработаны и реализованы для оценки восприятия обучающимися различных взаимодействий, происходящих в учебной среде (в классе и лаборатории).

Еще одним источником информации для ответа на обсуждаемый вопрос может служить заинтересованность школьников в факультативных занятиях по химии, в летних химических школах, особенно если занятия в них предшествуют изучению предмета или происходят вне привязки к основному образовательному процессу. Тем не менее, участие в факультативных занятиях не может быть единственным способом для

заключения о существовании заинтересованности обучающихся к химическому образованию, но может являться одним из основных.

Рассматривая заинтересованность школьников к изучаемому предмету в рамках возможной будущей карьеры и занятости в научном процессе, исследователь Шрингли [1] пришел к выводу, что в целом исследования не показывают четкой связи между отношением обучающихся к изучаемому предмету и будущей карьерой. Это в значительной степени связано с типом используемых показателей, методологическим подходом, отсутствием контроля над другими используемыми связанными переменными, а также с отсутствием актуального и согласованного теоретического обоснования исследований.

Международные исследования [3] показали, что отношение обучающихся к изучаемым дисциплинам зависит от степени их активного участия в учебном процессе. Когда педагоги проявляют личный интерес к обучающимся и поддерживают их, а урок проводится с ободряющим настроем, обучающиеся предпочитают продолжать изучение естественных предметов и в первую очередь химии. Позитивное восприятие предмета обучающимися связано с психологической поддержкой педагога, энтузиазмом обучающегося, инновационными стратегиями обучения и возможностью участия обучающихся в процессе обучения.

Следует выделить основные переменные и параметры, которые уникальны и специфичны для содержания и педагогических подходов, используемых в химии. Мы полагаем, что уникальность предмета связана с его содержанием, например, с технологическими приложениями, проблемами окружающей среды, вопросами здоровья и питания и другими вопросами повседневной жизни. Можно выделить следующие проблемы, возникающие у обучающихся, изучающих химию в средней школе:

1. Химия считается обучающимися непопулярной и неуместной.
2. Считается, что химия не способствует развитию когнитивных навыков более высокого порядка, таких как проведение анализа и оценки происходящего, выстраивание причинно-следственных связей, предложение новых гипотез и тестирование их.
3. Считается, что преподавание приводит к разрыву между ожиданиями обучающихся и фактическим наполнением предмета.
4. На уроке нет новаций в содержании и методах преподавания, поскольку педагоги боятся перемен и нуждаются в соответствующем администрировании.

Общим фактором, связывающим все вышеперечисленное, является отсутствие признания актуальности изучения химии обучающимися. Хотя школьные программы по химии направлены на развитие у обучающихся концептуального понимания предмета, акцента, обеспечивающего уверенность в полезности химического образования нет. Акцент школьных учебных программ по химии в концептуальном понимании и оценке

значения науки, как правило, не имеет отношения к нашим повседневным жизненным потребностям, то есть не имеет отношения к быту, окружающей среде и к будущим связанным с наукой изменениям, которые могут произойти в жизни обучающегося и общества в целом. Если обучающиеся находят содержание предмета актуальным для их повседневной жизни и для общества, в котором они живут, условия того, что у них разовьется положительное отношение к предмету достигнуты. На наш взгляд, в школьной учебной программе по химии имеет место низкий уровень ориентации на актуальные вопросы повседневной жизни обучающихся и на социальные проблемы. В результате обучающиеся не могут установить эмоциональной связи между сообщаемыми им фактами и концепциями и их практическим применением, тем самым упуская из виду «общую химическую картину мира», не обладая уверенностью в ее актуальности.

В последнее десятилетие в разных странах возникла целая волна проектов, контекстно-ориентированных на химические учебные программы. Однако это не привело к реальной ориентации на потребности общества или к тому, чтобы обучающиеся проявляли дополнительный интерес к химической науке. Однако решение проблемы было найдено. Например, при изучении химии в Израиле [2] имеет место определение химической грамотности. Это определение включает и предусматривает социальный (контекстный) компонент, т. е. вопросы, связанные с бытовой химией, питанием, химическим производством, охраной окружающей среды и здоровья (медицина, лекарства). Чтобы предоставить обучающимся возможность освоить такие вопросы, нужны новые сценарии преподавания и обучения, которые отражают эти положения, делают преподавание химии и естественных наук в целом более актуальным, поддерживают развитие когнитивных и метакогнитивных стратегий, а также усиление эмоциональных и мотивационных установок.

В целом перечисленные вопросы можно разделить на 4 критерия:

- Личностная значимость: образование с установлением связи с жизнью и бытом ученика.
- Профессиональная значимость: образование, знакомящее обучающихся с возможными профессиями, которыми они могли бы приобрести в будущем.
- Социальная значимость: образование, разъясняющее роль науки в гуманитарных и социальных проблемах.
- Гражданская значимость: образование, помогающее ученикам стать ответственными гражданами своей страны.

На наш взгляд данные критерии потенциально могут служить руководством для разработки и адаптации химических учебных программ практикующими педагогами от химии, которые признают существование соответствия между отношением обучающихся и их восприятием актуальности изучаемого предмета.

Таким образом, при рассмотрении проблемы повышения интереса к науке в контексте изучения химии на уроках в средней школе следует обращать внимание на ключевые факторы воспитания у школьников интереса к химии: методы, которые используются при представлении содержания, например, релевантность и исторический подход, внедренные методы обучения и психологические особенности школьников. Эти вопросы необходимо учитывать педагогу при адаптации образовательной учебной программы для обучающихся профильных классов в первую очередь.

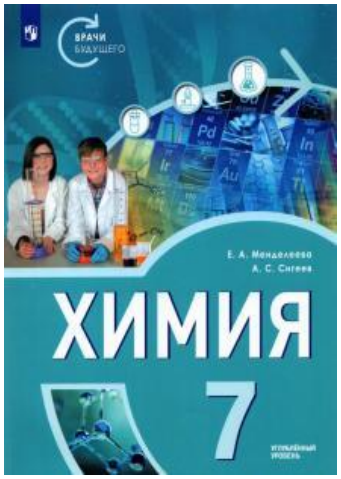
Литература

1. Cheung D. Students' attitudes toward chemistry lessons // The interaction effect between grade level and gender Research in Science Education. – 2009. – No. 39. – Pp. 75–91.
2. De Vos W., Bulte A.M.W., Pilot A. Chemistry curricula for general education: analysis and elements of a design / J.K. Gilbert, R. Justi, O. de Jong, J. Van Driel (eds.). – Chemical education: towards research-based practice: Kluwer Academic Press, Dordrecht, 2002. – Pp. 101–124.

Е.А. Менделеева, А.С. Сигеев
Специализированный учебно-научный центр (факультет) школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

ХИМИЯ-7. УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ КЛАССОВ

Традиционно преподавание химии в школе начинается с 8 класса. Однако все больше школ вводят пропедевтические курсы химии в 7 или даже раньше, в 5–6 классах. Раннее изучение химии способствует появлению мотивации к изучению этого предмета, дает возможность сформировать базовые экспериментальные навыки, освоить химическую символику и получить представление о свойствах некоторых веществ.



В результате к началу систематического изучения химии приходят подготовленные, эрудированные и мотивированные дети, что позволяет успешно работать не только на базовом, но и на углубленном уровне, что особенно важно для предпрофильных классов.

В Москве реализуется проект «Медицинский класс в московской школе», в котором принимают участие 97 школ и более 6 тыс. обучающихся [7]. Для методической поддержки пропедевтического

курса химии в данном проекте мы написали учебное пособие для 7 класса [4], которое было издано в рамках серии «Врачи будущего» издательством «Просвещение». При составлении данной книги мы опирались на многолетний опыт преподавания химии детям 11–14 лет в летней научной школе «Химера» в Пущино, Дубне, Калужской обл. и летней школе МГУ в г. Пьёнтек (Южная Корея) [3; 6].Следует отметить, что в школах успешно используются учебные комплекты, созданные коллективами авторов под рук. Габриэляна, Еремина, Новошинского и др. [1; 2; 5]. Цель данного доклада – познакомить читателей и слушателей с особенностями данного учебного пособия, которое предназначено для организации курса введения в химию именно в медицинских классах.

Учебное пособие состоит из трех глав, в расчете на 1 час в неделю в течение учебного года. Каждая глава предваряется цитатой из работ ученого-химика (Ж.Л. Пруста, Д.И. Менделеева и Р. Вудворда) перекликающейся с ее тематикой. Первая глава «Химия – наука о веществах» знакомит с основными представлениями химии и вводит традиционные для начала изучения химии понятия – вещества, смеси, физические и химические явления и т.п. Вводя данный материал, мы опирались на опыт обращения с веществами в быту, на естественно-научные знания, полученные школьниками в ходе изучения курсов окружающего мира, биологии, физики и, конечно, на практические работы. При изучении данной главы предполагается выполнение 4 практических работ. Вторая глава «Из чего состоят вещества» посвящена атомно-молекулярному учению, химической символике и уравнениям химических реакций. Глава 3 «Вещества природные и синтетические» знакомит учащихся с некоторыми веществами. При выборе веществ мы опирались на личный опыт школьников – они должны быть знакомы детям из повседневного опыта. В то же время, как следует из названия, нам важно было показать не только природные, но и синтетические вещества. Поэтому, наряду с традиционными кислородом, водой, металлами, в данной главе есть параграф про полимеры. В самом конце курса мы даем первые обобщения – знакомим с классификацией веществ – кислотами и основаниями, реакцией нейтрализации.

Структура параграфов данной книги предполагает активное изучение материала. В начале параграфа в рубрике «Новое в уроке» сформулированы вопросы, ответы на которые можно и нужно найти в тексте параграфа. Вопросы можно встретить и внутри параграфа. Их мы назвали «вопросами для обсуждения», они, как правило, не имеют однозначных ответов. Учащемуся предлагается подумать над этими вопросами, если есть возможность, обсудить их в классе. Основные понятия и определения выделены рамкой, а в конце параграфа краткое содержание суммировано в рубрике «Подведем итоги». Кроме основного материала, в каждом параграфе выделены рубрики, отражающие связи химии с другими науками

(межпредметные связи), факты из истории химии (Это интересно) и, конечно же, информация для будущих врачей, связывающая тему параграфа с медицинской тематикой. Нельзя не отметить насыщенность книги иллюстрациями, среди которых немало авторских фотографий химических веществ. Изучение химии, особенно на начальном этапе, невозможно без эксперимента – в книге представлено большое количество демонстрационных экспериментов и 8 практических работ. В конце каждой главы приводятся ситуационные задачи (кейсы), а также темы проектных и исследовательских работ.

Большинство вопросов и заданий после параграфа направлены на столь актуальную в настоящее время задачу формирования функциональной и естественнонаучной грамотности. Для развития навыков анализа информации, позволяющих сравнивать, анализировать, делать выводы, объяснять природные явления и т.д., широко представлены задачи, предполагающие работу с разными представлениями данных – таблицами, изображениями, а также текстами. При этом задания предполагают не только прямой анализ данных, но и поиск ошибок и некорректностей. Одной из важных особенностей учебника является активная работа с текстами, как литературных произведений, так и научных трудов. Цитаты используются и в тексте параграфов в качестве источников для обсуждения, и в заданиях. В последнем случае это позволяет учителю проверять способность школьников к анализу нестандартных текстов.

Следует отметить, что при выборе материала для книги при достаточно стандартной тематике мы по возможности нестандартно ее представить и обратить внимание на моменты, которые обычно слабо отражены в школьных программах. Например, в традиционной теме про смеси обычно говорят про разделение смесей. Но, кроме этого, мы сделали акцент на не менее важном в деятельности человека составлении смесей. Это и сплавы, и парфюмерные композиции, и современные, но при этом практически не отраженные в школьных курсах химии композиционные материалы. А практическая работа на составление смеси – изготовление акварельных или детских «пальчиковых» красок с последующим рисованием – не только доставляет удовольствие детям любого возраста, но и формирует навыки работы с лабораторным оборудованием (пипетки, мерные цилиндры, весы, ступки и т.д.).

Таким образом, учебное пособие Е.А. Менделеева, А.С. Сигеев. Химия.7-й класс. Серия «Врачи будущего» может быть использовано как в рамках элективных курсов для 7 класса, так и в рамках внеурочной деятельности не только в 7, но, частично даже в 5 и 6 классах.

Литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Ахлебинин А.К., Химия. Вводный курс. 7 класс: учебник. – М.: Дрофа, 2015.

2. Еремин В.В., Дроздов А.А., Лунин В.В. Химия 7 класс. Введение в предмет: учебное пособие. – М.: Дрофа, 2021.
3. Менделеева Е.А., Сигеев А.С. Начальный курс химии для школьников 4–6 классов в летней школе МГУ в Республике Корея // III Всероссийская конференция учителей химии «Кадровый резерв российской химии. Школьный этап». Ханты-Мансийск 2–7 ноября 2014 г. – Ханты-Мансийск, 2015. – С. 51–64.
4. Менделеева Е.А., Сигеев А.С. Химия: 7-й класс: учебное пособие для учащихся общеобразовательных организаций: углубленный уровень. Серия «Врачи будущего». 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2022.
5. Новошинский Н.И., Новошинская Н.С. Химия: пропедевтический курс. 7 класс: учебное пособие. – М.: Русское слово, 2020.
6. План-конспект занятий с младшими школьниками: пособие для учителей / В.В. Загорский, Е.А. Менделеева, Н.И. Морозова и др. – М.: НПО Алта, 1994.
7. Портал «Школа большого города». URL: https://school.moscow/projects/pre-professional-classes (дата обращения 21.03.2022)

С.Ю. Мерлян
Лицей № 6, г. Иваново, Ивановская область

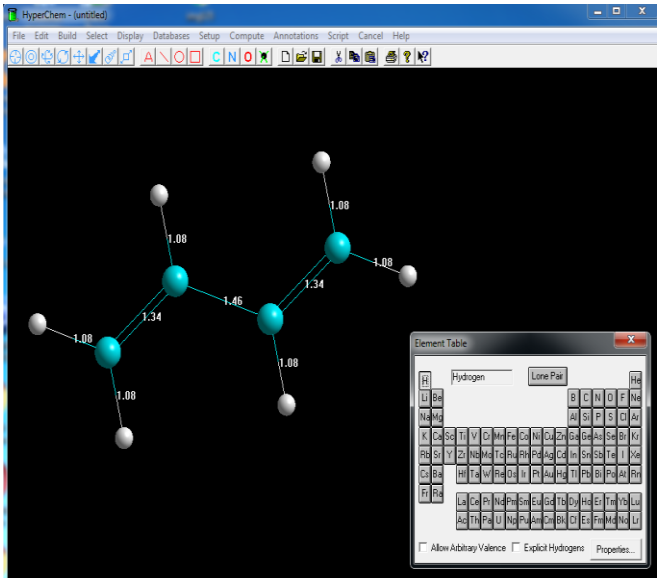
ПРОГРАММА *HYPERCHEM* КАК ПОМОЩНИК ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ НА БАЗОВОМ УРОВНЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Современный мир серьезно отличается наличием разнообразных средств информационно-коммуникационных технологий. Еще два года назад никто не думал, что обучать удаленно возможно. Дистанционное общение со своими учениками, проведение уроков и классных часов по видеосвязи – все это казалось из области фантастики. Но будущее наступило значительно быстрее, чем мы могли предполагать. Еще 13 декабря 2017 года Дмитрий Медведев анонсировал запуск нового приоритетного проекта – «Цифровая школа». Данный проект предполагал создание к 2024 году современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней, в том числе перевод школьного образования «в цифру».

07 декабря 2020 года было подписано Постановление Правительства РФ о проведении в 2020–2022 годах эксперимента по внедрению целевой модели цифровой образовательной среды в сфере общего образования, среднего профессионального образования и соответствующего

дополнительного профессионального образования, профессионального обучения, дополнительного образования детей и взрослых [1]. Все выше сказанное и весенний «lockdown» образовательного процесса привели к тому, что современное образование претерпевает глубокие изменения. Изменения связаны, в первую очередь, с проникновением и распространением новых средств обучения. В этих условиях меняется роль педагога, возрастают требования к его цифровым компетенциям. Все больше становятся востребованы различного рода веб-ресурсы и сервисы, инструменты для онлайн-обучения и общения, открытые образовательные ресурсы, системы искусственного интеллекта и Виртуальной реальности. Эти средства активно используют наши ученики. Если педагог владеет современными цифровыми сервисами, значит, он говорит с молодым поколением на одном языке. При переходе на ФГОС СОО, часть предметов была сокращена или вовсе исключена из школьной программы в зависимости от выбранного профиля. Наше образовательное учреждение выбрало технологический профиль, а это значит, что предмет химия изучается, в лучшем случае, на уровне элективного курса. На мой взгляд, это не совсем правильно, так как химия – это «жизненная» наука. В рамках элективного курса (1 час в неделю) очень сложно детям объяснить многообразие химических соединений, в частности, их строение, их геометрию. Особенно это касается органической химии. Что делать? Я решила трансформировать традиционные уроки, используя современные вычислительные комплексы, реализующие методы квантовой химии и молекулярной динамики. Обучающимся было предложено использовать известную квантово-химическую и молекулярно-динамическую программу ***HyperChem***. Это комплексный программный продукт, предназначенный для задач молекулярного моделирования. Он включает в себя программы, реализующие методы молекулярной механики, квантовой химии и молекулярной динамики. Она позволяет легко построить самые сложные молекулы и кластеры. Происходит процесс визуализации структуры. В качестве домашнего задания я предложила детям групповую работу: построить молекулу органического соединения (каждая группа строила разные молекулы в зависимости от предложенного класса углеводородов), рассчитать валентные углы, длину углерод-углеродной связи (см. рис. Молекула бутадиена – 1,3). На уроке каждая команда представляла свои результаты. Сравнивая строение молекул разных классов между собой, обучающиеся делали выводы о различии в длинах связей, валентных углах и т.д. В результате вырос интерес к предмету, а вследствие этого и качество знания. Химия не оказалась потерянным предметом, даже при минимальном количестве часов. Чтобы ребятам было понятно, как работать с программой, я разработала инструкцию для школьника. Эта программа идеально подошла для дистанционного обучения.

Таким образом, я считаю, что внедрение информационно-коммуникативных технологий в обучении предмета химии способствует более глубокому и осознанному пониманию предметного содержания обучающимися, а также усвоению большого количества идей и способов решения проблем, как оригинальных, так и нестандартных. Такие уроки позволят развить потенциальные и интеллектуальные возможности детей.



Литература

1. Консультант плюс. URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=PNPA;n=59532#01353259190385605 (дата обращения: 15.12.2020).
2. Методичка по программе молекулярного моделирования. URL: https://www.docsity.com/ru/hyper-chem-metodichka-po-programme-dlya-molekulyarnogo-modelirovaniya/2023756/ (дата обращения: 26.11.2020).
3. Молекулярное моделирование с помощью программы HyperChem. URL: https://infopedia.su/12x36d7.html (дата обращения: 25.11.2020).

Н.И. Морозова
Специализированный учебно-научный центр (факультет)
школа-интернат имени А.Н. Колмогорова Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва

РОЛЬ ШКОЛЬНОГО ПРАКТИКУМА ПО ХИМИИ В ФОРМИРОВАНИИ НАУЧНОГО ТИПА МЫШЛЕНИЯ

Согласно ФГОС СОО [3], преподавание химии (а также других естественных наук) в профильной школе должно быть ориентировано в том числе на формирование научного типа мышления. Однако до сих пор распространен подход к школьному эксперименту по химии (отдельной лабораторной работе или даже серьезному практикуму) как к выполнению определенных операций по прописи. Разрабатывая и модифицируя химический практикум в СУНЦ МГУ, мы ставили перед собой цель сделать

его действительно полезным для усвоения курса химии в частности и развития научного мышления в целом.

Химические эксперименты всегда ставятся с какой-то целью. Либо изучить какие-то свойства неких веществ (исследование), либо что-то получить (синтез), либо что-то доказать. Задача практикума не только в том, чтобы ученик проделал указанные в руководстве опыты, уяснил наблюдения и сделал выводы, но еще и в том, чтобы научить его самостоятельно ставить эксперименты соответственно своим целям. Задания могут предполагать как постановку мысленного эксперимента, так и реального.

Приведем конкретный пример: «Как экспериментально доказать, что кремниевая кислота слабее угольной?» Почти сразу кто-нибудь отвечает: «Если пропустить CO_2 через раствор силиката натрия, выпадет осадок кремниевой кислоты, т. к. угольная кислота вытеснит кремниевую как более слабую». Однако реакция идет не поэтому, а просто потому, что кремниевая кислота нерастворима (одна из движущих сил ионного обмена – как раз образование осадка). Другая версия: «Надо померить их pH». Но как измерить pH нерастворимого вещества? Эта величина определена для водного раствора. Еще один некорректный ответ: «Раз она нерастворима, значит, она слабее». Вспоминаем, что растворимость веществ и сила электролитов –не связанные между собой понятия. Вещество может быть отлично растворимо и при этом не быть электролитом вообще (сахар), и наоборот, практически нерастворимое вещество может являться сильным электролитом (сульфат бария). Возникает неприятие ситуации: «А зачем вообще что-то доказывать? И так ясно, что она слабее, потому что кремний менее электроотрицателен». Но об этом говорит теория, а критерием ее правильности является практика, и необходимость постановки эксперимента сохраняется.

В обсуждении вырисовывается решение: нужно взять соли этих кислот и сравнить pH их растворов: та соль, у которой pH гидролиза выше, образована более слабой кислотой. Остаются нюансы эксперимента. Как будем готовить растворы? На глаз? Но если мы возьмем разные концентрации, то влияние концентрации на степень гидролиза может оказаться сильнее, чем влияние силы кислоты. Значит, концентрации должны быть одинаковы. Какие концентрации? Массовые доли? Но при одинаковой массовой доле карбоната натрия и силиката натрия количество силикат-ионов в растворе будет меньше. Значит, нужны одинаковые молярные концентрации. И т.д. Весь эксперимент должен быть продуман до тонкостей (и, в идеале, проведен).

С этой же целью – научить самостоятельному планированию и постановке эксперимента – в нашем практическом руководстве [2] мы стараемся отходить от подробного описания опытов и особенно от картинок с готовыми схемами приборов в пользу их разработки самими учениками.

После знакомства с основными принципами сборки приборов, способами нагревания и охлаждения узлов прибора, методами очистки газов в лаборатории учащийся сам должен решить, какая посуда и оборудование ему понадобится, какие осушители и в каком узле использовать, как нагревать (или охлаждать). К синтетическому эксперименту ученик должен представить рисунки предполагаемых приборов, включая все узлы, места прикрепления штативных лапок, положение колец, нагревательных элементов, насосов, направление тока воды в холодильнике или поддува воздуха. Разумеется, преподаватель может рекомендовать изменить что-то в конструкции (не только из-за ошибки ученика, но и из-за технических возможностей: скажем, ученик хочет использовать разборную ловушку, а ее нет, зато есть U-образные трубки). Необходимо также согласовывать эксперимент с соседями: например, неразумно располагать рядом горелку для одного синтеза и баню со льдом для соседнего; если для трех синтезов нужен хлор, логично не дублировать его получение три раза, а получать в одном узле, очищать, а затем делать разводку на три реакционных узла.

Другой важный момент – интерпретация результатов эксперимента. То, что проделывается и наблюдается, должно стать не самоцелью, а материалом для определенных выводов. Во многих практических руководствах предусмотрено, что после выполнения опыта ученик отвечает на вопросы и делает выводы. Но корректные выводы можно сделать только на основании корректных наблюдений. В то же время попытки школьников описать свои действия и наблюдения зачастую показывают инерцию мышления, находящегося «в плену» формул и уравнений. Регулярно приходится читать такие «наблюдения», как «Магний прореагировал с кислородом». Но эта фраза не содержит ни одного наблюдения, она является просто описанием левой половины схемы химической реакции. Что мы наблюдаем в действительности? Мы видим яркую белую вспышку, серое блестящее вещество превращается в белый порошок. Чтобы стимулировать учащихся к внимательному и эффективному наблюдению, была введена особая форма контроля [1]. Учащимся предъявляются фотографии веществ и процессов, с которыми они знакомились на предыдущем занятии практикума, либо видеоролики. В качестве ответа должны быть представлены названия и формулы веществ либо уравнение реакции или название процесса.

Выводы из наблюдений довольно часто путают с умозаключениями. Так, в теме «Химические свойства кислорода» одни из множества возможных экспериментов – сжигание магния и фосфора. Что будет выводом? Учащиеся нередко пишут: «Магний вспыхнул и сгорел белым пламенем, значит, кислород прореагировал с магнием». Вывод ли это? Это умозаключение. На основании вспышки и изменения цвета мы заключаем, что прошла реакция. Это полезная и необходимая мыслительная операция, но еще не вывод. В качестве обобщающего вывода к опыту пишут:

«Кислород реагирует с магнием и фосфором». Вывод ли это? Это констатация узнанных из эксперимента фактов. Опыт называется «Химические свойства кислорода», и вывод должен обобщать химические свойства кислорода, давать им краткую характеристику. Какие свойства проявляет кислород в проведенных реакциях? Окислительные. Почему мы не провели реакции, где он проявляет восстановительные свойства? Потому что их практически нет. Вот каким должен быть вывод: «Для кислорода характерны окислительные свойства». А конкретные опыты могли бы быть и другими: сжигание серы, угля, окисление меди при нагревании на воздухе и т.п. Собственно, вывод отвечает на вопрос «О чем свидетельствуют проведенные эксперименты?», а умозаключение – на вопрос «О чем свидетельствует данное конкретное наблюдение?»

Далее надо связать эксперимент с теорией, иначе практика останется в сознании отдельно от теории и не будет ее поддерживать. Почему для кислорода характерны окислительные свойства? И тут учащиеся порой демонстрируют нарушение причинно-следственных связей: «Потому что кислород реагирует с магнием и фосфором». Они действительно убедились в окислительных свойствах кислорода именно на данном примере, но это не значит, что окислительные свойства этим обусловлены. Наоборот, магний и фосфор горят в кислороде потому, что для него характерны окислительные свойства. А в чем же причина окислительных свойств кислорода? Другой ответ: «В том, что кислород хороший окислитель». Это еще одна типичная ошибка: подмена объяснения какого-то факта переформулированием этого факта другими словами. Объяснение должно содержать истинную причину. Для кислорода характерны окислительные свойства потому, что он – типичный неметалл, второй по электроотрицательности.

Можно продолжить цепочку вопросов «Почему?»: А почему кислород типичный неметалл? Потому что атом О хорошо удерживает свои и притягивает чужие электроны (продвинутые школьники могут оперировать и количественными данными: потому что у него высокий потенциал ионизации и высокое сродство к электрону). А почему он хорошо удерживает электроны? Потому что у атома маленький радиус, и расстояние между ядром и внешними электронами мало (вспоминаем закон Кулона). А почему у него маленький радиус? Потому что, во-первых, всего два электронных слоя (элемент 2-го периода), а во-вторых, он располагается в конце периода, заряд ядра существенно выше, чем у элементов начала периода, и потому 2-й электронный слой притягивается к ядру сильнее (опять закон Кулона).

К сожалению, учащиеся, приходя к нам в 10 и 11 классы, ненавидят вопрос «Почему?». Проблема в том, что младшая школа, которая должна закладывать основы логического мышления, не учит на него отвечать. Детей учат решать тесты, выбирать нужное число верных ответов из имеющихся. Задания, требующие рассуждения и обоснования, выброшены

из экзаменов, а раз так, они естественным образом вымываются из процесса обучения. Поэтому вопрос «Почему?» оказывается труден. Но, не научив отвечать на него, научное мышление не развить.

Литература

1. Morozova N.I. A System Approach to Practical Works on Chemistry: a New Method of Control // Theses of 24th IUPAC International Conference on Chemistry Education, Kuching, Malaysia, 2016, p. 85.
2. Коренев Ю.М., Морозова Н.И., Жиров А.И. Практикум по неорганической химии. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МАКС Пресс, 2013. – 72 с.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/902350579?marker=6500IL (дата обращения: 24.01.2022).

А.Ф. Насонов
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва

ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ФОРМЫ И СОДЕРЖАНИЯ ВЫПУСКНЫХ ЭКЗАМЕНОВ ПО ХИМИИ В США И ВЕЛИКОБРИТАНИИ

Совершенствование ЕГЭ по химии требует, в частности, критериев отбора и структурирования содержания и определения формы заданий. С этой точки зрения изучение российского опыта составления заданий ЕГЭ по химии, а также лучших образцов зарубежного опыта может стать основой для разработки усовершенствованных заданий. Ранее нами был проанализирован ЕГЭ по химии, в том числе с точки зрения дидактических принципов [1], а также изучены особенности проведения и содержание выпускного экзамена по химии в штате Нью-Йорк [2]. В данной работе сделана попытка изучить принципы построения содержания и определения формы заданий итогового контроля школьного курса химии в США и Великобритании с целью нахождения потенциально полезных идей для совершенствования ЕГЭ по химии в России.

В США современные представления о том, как должно выглядеть естественнонаучное образование, берут своё начало со знаменитого доклада 1983 года «Нация в опасности» [3]. В ответ на проблемы, обозначенные в докладе, были последовательно опубликованы работы «Наука для всех американцев» (1989), «Стандарты естественнонаучной грамотности» (1993), «Национальные стандарты естественнонаучного образования» (1996),

«Структура содержания школьного естественнонаучного образования» (2012), «Следующее поколение стандартов естественнонаучного образования» (2013) и «Разработка процедур контроля для следующего поколения стандартов естественнонаучного образования» (2014).

«Структура содержания школьного естественнонаучного образования», опубликованная в 2012 году Комитетом по разработке понятийной структуры для новых стандартов школьного естественнонаучного образования, состояла из следующих трёх направлений [4]: 1. Научная и инженерная практика, 2. Междисциплинарные концепции, которые унифицируют изучение естественных наук и инженерии через применение этих концепций во всех областях знаний, 3. Ключевые идеи в четырёх предметных областях: физические науки, науки о живом, науки о земли и космосе и инженерия, технологии и применение естественных наук. Как видно, среди предметных областей отсутствует химия, которая растворилась в других областях, большей частью в физических науках, что является, несомненно, физическим редукционизмом и существенным недостатком этой схемы.

В Великобритании последняя волна реформ образования касалась именно экзаменов, которая началась в 2012 году. Основные изменения в обучении естественным наукам и соответствующим экзаменам GCSE в результате реформы следующие [5]: 1. Подразделение требований к обучению и экзаменам на уровни (tiers): базовый уровень (foundationtier) и повышенный уровень (highertier). Последний требуется для продолжения образования на следующей ступени (A-level). 2. Требования умения работать по образцу науки (workingscientifically). 3. Структурирование содержания обучения и контроля вокруг ключевых идей (keyideas). Ключевые идеи, в свою очередь, формулируются как на общенаучном уровне, так и на конкретно-научном уровне (т.е., на уровне химии в нашем случае). 4. Содержание обучения отбирается так, чтобы быть на уровне или выше лучших мировых образцов для соответствующей ступени обучения и возраста обучаемых.

При сопоставлении подходов к определению содержания естественнонаучного образования в Великобритании и США можно заметить их сходство: «работа по образцу науки» в Великобритании соответствует «научной и инженерной практике» в США, а ключевые идеи в Великобритании на общенаучном уровне соответствуют междисциплинарным концепциям в США, а на конкретно-научном уровне отвечают ключевым идеям в четырёх предметных областях в США. По-видимому, это не случайное совпадение, а отражение объективной реальности и насущной потребности естественнонаучного образования (см. таблицу ниже). Видно, что детали требований к содержанию также во многом совпадают.

Таблица 1

Подходы к определению содержания естественных наук в США и Великобритании

Великобритания, ***работа по образцу науки***	**США,** ***научная и инженерная практика***
1. Развитие научного мышления • Понимать, как научные методы и теории развиваются с течением времени • *Использовать разнообразные модели*…для решения проблем, осуществления предсказаний и для *разработки научных объяснений*… 2. Экспериментальные навыки и подходы 3. Анализ и оценка • проведение математического и статистического анализа и представление результатов • предоставление научного обоснования исследований, используемых методов, результатов и обоснованных выводов… 4. Научная терминология, физические величины, единицы измерения, символы и номенклатура	1. Задавать вопросы (в науке) и определять проблемы (в инженерии). 2. *Разработка и использование моделей.* 3. Планирование и проведение исследований. 4. Анализ и интерпретация данных. 5. Использование математического и вычислительного мышления 6. ***Конструирование объяснений (в науке)*** и **разработка решений** (в инженерии). 7. Аргументация на основе опытного свидетельства. 8. Получение, оценка и передача информации.
Великобритания, ***ключевые идеи на общенаучном уровне***	**США,** ***междисциплинарныеконцепции***
1. *Использование концептуальных моделей и теорий для извлечения смысла из наблюдаемого разнообразия природных явлений* 2. Предположение, что каждое следствие имеет одну или больше причин 3. Изменение вызывается различиями между различными объектами и системами при их взаимодействии 4.Многие такие взаимодействия осуществляются дистанционно без непосредственного контакта 5. Наука развивается через цикл гипотеза, эксперимент, наблюдение, развитие и	1. *Регулярности* 2. Причина и следствие: механизм и объяснение 3. Масштаб, соотношение и величина 4. *Системы и модели систем* 5. Энергия и материя: потоки, циклы и сохранение. 6. Структура и функция 7. Стабильность и изменение

пересмотр теории 6. Количественный анализ является центральным элементом как многих теорий, так и научных методов исследования	

Как указывается в более поздней работе [6] британского органа надзора в образовании, научное знание можно разделить на материальное (продукты научной деятельности: понятия, законы, теории, модели, факты) и методологическое (процессуальное) (знание как добываются научные знания), которое включено в раздел британской программы «работа по научному образцу». Методологические знания включают в себя: 1) знание методов исследования, 2) знание аппаратуры и приёмов проведения эксперимента, включая измерения, 3) знание приёмов анализа данных (включая таблицы и графики), 4) знание как наука использует данные для выработки объяснений природным явлениям. Обучение только материальному аспекту науки приводит к наивным представлениям о состоянии науки, например, что «наука завершена», ложным представлениям о научных знаниях, например, что модель атома в учебнике – это и есть атом, а также к неспособности оценить научную информацию из реального мира. Кроме того, делается вывод, что материальная часть эффективной программы обучения должна быть построена вокруг ключевых понятий и отношений между ними, а не сводиться к изучению разрозненных фактов.

Важным следствием структурирования содержания обучения для формы аттестационных заданий является требование отражать эту структуру через набор взаимосвязанных вопросов [7, p. 86]. Кроме того, ещё два важных требования к содержанию и форме заданий – аутентичность и валидность [8, p. 78, 83], где аутентичность – это соответствие реальной деятельности (вне школы), готовность к которой хотят проверить, а валидность – это соответствие заданий тому, что хотят измерить.

В Великобритании определено также распределение баллов для различных блоков содержания знаний (40%), применения знаний (40%), анализ данных (20%), а также определены баллы за математическое содержание экзамена по химии (20%).

Литература

1. Насонов А.Ф. Анализ некоторых аспектов ЕГЭ по химии за двадцать лет: 2002–2021 гг. // Естественнонаучное образование: проблемы аттестации химиков: методический ежегодник Химического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова / под ред. проф. Г.В. Лисичкина. – М.: изд-во МГУ, 2021. – Т. 17. – С. 157–182.

2. Насонов А.Ф. Использование опыта США для совершенствования ЕГЭ по химии // XI Всероссийская научно-методическая конференция

«Актуальные проблемы обучения химии, биологии, экологии и естествознанию в условиях цифровизации образования»: сб. науч. тр. / под ред. П.А. Оржековского. – М.: МПГУ, 2020. – С. 345–349.

3. A Nation At Risk:The Imperative For Educational Reform. URL: https://web.archive.org/web/20201029222248/https://www2.ed.gov/pubs/NatAtRisk/index.html

4. National Research Council 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press. URL: https://doi.org/10.17226/13165.

5. Biology, Chemistry and Physics GCSE subject content. 2015. URL: https://www.gov.uk/government/publications/gcse-single-science

6. Research review series: science. Ofsted (Office for Standards in Education, Children's Services and Skills). 2021. URL: https://www.gov.uk/government/publications/research-review-series-science/research-review-series-science

7. National Research Council 2014. Developing Assessments for the Next Generation Science Standards. Washington, DC: The National Academies Press. URL: https://doi.org/10.17226/18409.

8. National Research Council 1996. National Science Education Standards. Washington, DC: The National Academies Press. URL: https://doi.org/10.17226/4962

П.А. Оржековский
Московский педагогический государственный университет,
С.Ю. Степанов
Московский городской педагогический университет, г. Москва

РОЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И СИСТЕМЫ «CREO_DATUM» В ЦИФРОВИЗАЦИИ КРЕАТИВНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ[2]

Развитие экономики Российской Федерации существенно зависит от конкурентности системы образования. В связи с этим, правительством поставлена задача, связанная с целенаправленным обеспечением вхождения РФ по качеству общего образования в число 10 ведущих стран мира [1].

В настоящее время труд человека, требующий рутинных воспроизводящих действий, всё более становится мало востребованным. Репродуктивные действия человека, имеющие легко алгоритмизируемый характер, передаются робототехнике и цифровым системам с искусственным интеллектом. И соответственно на рынках труда все более востребованными становятся кадры, обладающие творческими

[2] При поддержке РФФИ, грант 19-29-14136 мк «Цифровизация динамических параметров развития креативного и репродуктивного мышления в учебной деятельности».

способностями. В связи с этим, все больше осознается необходимость в целенаправленном развитии креативности обучающихся не только во внеурочное время [6], но и непосредственно на уроках [7], причем практически при изучении всех предметов и особенно дисциплин естественнонаучного цикла [2]. Это можно рассматривать как стратегическую линию повышения конкурентоспособности системы отечественного образования.

С нашей точки зрения необходимо не просто формировать у обучающихся знания и умения при изучении предметов естественно-научного цикла, но и развивать у них способности творчески мыслить, инициативно познавать реальные явления и закономерности, рефлексировать основания и стереотипы своих действий и поступков, понимать сущность исследовательской деятельности, критически оценивать получаемые результаты, а также свои возможности и ресурсы для преодоления личностных и когнитивных затруднений. Пока для этого организуется учебно-проектная деятельность обучающихся, но лишь эпизодически и как правило во внеурочное время. Непосредственно же в учебном процессе творческий потенциал детей практически не развивается, что, однако, можно будет делать, если в рамках каждого школьного предмета естественнонаучного цикла будет разработана система творческих заданий и экспериментальных задач креативного характера, которые можно будет использовать не только во внеурочной работе, но и практически на каждом уроке.

Но даже если такого рода система предметно-креативных задач будет разработана, то препятствием к ее полноценному использованию на уроках может стать отсутствие методических средств у учителя для организации креативной деятельности обучающихся, а также надежных критериев и способов ее объективной оценки. Дело в том, что творческая деятельность имеет существенное отличие от доминирующей в учебном процессе сегодня репродуктивной деятельности, как учащихся, так и учителей.

Специфика творческого процесса предполагает, что оригинальное решение может появляться только после нескольких неудачных попыток и преодоления стереотипов опыта [4], поэтому для организации творческого поиска и оценки креативного развития каждого ученика, важен не только конечный результат поиска, но и то, как ученик преодолевал, осмысливал и переосмысливал свои неудачные попытки прежде, чем вышел на продуктивное решение задачи. Такие особенности творческого процесса вызывают у учителя практически непреодолимые проблемы по надежной и объективной оценке креативного развития каждого ученика. А без такой «обратной связи» у учителя неизбежно возникают сложности с целенаправленной и осмысленной организацией развития творческого потенциала обучающихся, а также с подбором наиболее целесообразных задач и заданий с учетом особенностей развития и индивидуальных

интересов детей. Для методической оснастки профессиональной деятельности учителя нами на основании концепции рефлексивной психологии и педагогики сотворчества [5] разработана компьютерная система «CREO_DATUM» [3, с. 6], являющаяся прототипом технологии «цифрового ангела» в образовании [9]. Данная система состоит из модулей.

Первый модуль содержит базу творческих заданий, рассчитанных для применения непосредственно в ходе уроков по естественно-научным дисциплинам. Второй модуль содержит систему экспериментальных творческих задач, которые учащиеся могут выполнять на досуге, т.е. во внеурочное время. В рамках каждого из модулей не только предъявляются творческие задания, но также осуществляется сбор и автоматизированный анализ цифровых следов мыслительной деятельности школьников. На этой основе система «CREO_DATUM» позволяет выстраивать прогноз наращивания творческого и познавательного потенциала обучающихся, помогая учителю эффективно определять ближайшую зону их индивидуального развития.

Кратко охарактеризуем методические особенности использования каждого из означенных моделей системы темы «CREO_DATUM». Так, для развития на уроках творческих способностей обучающихся учителем с помощью **первого модуля цифровой системы** предлагаются задания, в которых формулируется проблема и требуется предложить как можно больше идей ее решения. На втором этапе работы над заданием ученики должны для каждой идеи сформулировать трудности её реализации.

Проведенный психолого-педагогический эксперимент по апробации данного модуля на практике позволил сделать следующие выводы:

1) для формулирования учащимися идей решения проблемы и их критики достаточно 5–10 минут, т.к. по истечении этого времени их творческая активность, как правило, «затухает»;

2) на порождение каждой следующей идеи требуется большее время, чем на предыдущую, что свидетельствует о нелинейно возрастающей трудности мыслительного поиска.

Для учета нелинейности интеллектуальных усилий, требуемых для выдвижения идей и их критической оценки, система «CREO_DATUM» использует ряд чисел Фибоначчи, который является общепризнанной последовательностью, отражающей неравномерное возрастание того или иного признака, т.к. каждый последующий член ряда Фибоначчи вычисляется как сумма двух предыдущих членов ряда. При обработке цифровых следов мыслительной деятельности система «CREO_DATUM» начисляет за каждое креативное действие баллы, соответствующие ряду чисел Фибоначчи [3].

На основе психологических прототипов, разработанных J.P. Guilford [8] и E.P. Torrance [10], нами предложены следующие параметры

количественной оценки динамики развития творческого мышления обучающихся:

- ***дивергентность***, которая определяется числом предложенных обучающимся адекватных и продуктивных идей решения проблемы;
- ***критичность***, определяемая числом выявленных обучающимся недостатков у каждого предложенного им варианта решения;
- ***оригинальность***, которая определяется на основе вычисления частоты встречаемости варианта того или иного решения проблемы в общей выборке креативных идей предложенных обучающимися.

В процессе цифровизации креативных действий обучающихся возникает проблема отсечения неадекватных идей обучающихся, т.е. не относящихся к сути решаемой творческой проблемы. Этой рутинной работой вынужден заниматься учитель, который работает в цифровой среде компьютерной системы «CREO_DATUM». В связи с этим, появилась потребность в дооснащении этой системы технологией искусственного интеллекта, чтобы она на основе «машинного обучения» сама стала выявлять и отсекать «сор», не относящийся к сути выполняемого учеником задания. Для этого потребуется сформировать и экспериментально апробировать на практике для каждой задачи базу адекватных идей ее решения, которые ученики могут предложить, а также «научить» систему среди всех идей отсекать только те, которые не имеют отношения к решению проблемы, отбрасывая их при дальнейшем вычислении параметров креативности.

Формируемая база идей решения обучающимися каждой проблемы позволит цифровой системе с искусственным интеллектом вести статистику по каждой идее, вычисляя частоту и вероятность ее появления в мыслительной деятельности обучающихся. На основании статистического анализа предложений обучающихся, система сможет выявлять наиболее редкие и одновременно адекватные идеи, которые должны быть оценены более высокими баллами. Это позволит автоматизировать оценку по такому важному показателю креативности как «оригинальность» мышления.

Пилотажные исследования характера выполнения обучающимися творческих заданий показали, что в ряде случаев количественные показатели креативных действий обучающихся зависят от предметной сложности содержания задач и психологической трудности их решения. В связи с этим возникла необходимость в том, чтобы система «CREO_DATUM», усиленная ресурсом искусственного интеллекта, на основании статистической оценки цифровых следов, вносила соответствующие поправки в показатели развития творческого мышления обучающихся, учитывающие содержательную специфику и трудность выполнения учениками того или иного задания, т.к. это важно для более надежной и достоверной оценки динамики креативного развития каждого обучающегося.

Кроме того, результаты выполнения обучающимися предметно-творческих задач во многом зависят от их знаний и умений, т.е. от уровня освоения ими тех предметных дисциплин, на материале которых разработаны эти задания. Для подбора на каждом следующем шаге обучения ученика наиболее целесообразных для него заданий важно, чтобы система с искусственным интеллектом выявляла и оценивала корреляции между креативным развитием обучающегося и его успехами в освоении знаний и умений по школьным предметам. Это позволило бы определить оптимальный путь развития как креативного потенциала, так и предметных компетенций каждого обучающегося, а также спрогнозировать наиболее благоприятный для его дальнейшего образования баланс этих параметров.

Во второй модуль системы «CREO_DATUM» включены экспериментальные творческие задачи пяти видов, направленные на актуализацию и развитие наиболее важных аспектов метапредметных творческих компетентностей:

1) объяснение и проблематизацию результатов лабораторного эксперимента;
2) получение определённого эффекта;
3) выявление и объяснение закономерности;
4) конкретизацию цели и её достижение;
5) конструирование какого-либо прибора [7].

Система «CREO_DATUM», поддерживая в рамках данного цифрового модуля процесс творческого поиска решения задачи, помогает обучающемуся генерировать и верифицировать одну за другой идеи, отличающиеся разной степенью продуктивности. Последовательно проверяя каждую идею экспериментально, ученик делает соответствующие выводы, которые также актируются системой в качестве важных «цифровых следов» творческой работы ученика. Поскольку выдвижение каждой новой идеи и её экспериментальная проверка требуют от обучающегося всё больших креативных усилий, постольку при их цифровизации и количественной оценке также используется ряд Фибоначчи в качестве балльной шкалы для вычисления показателей креативности мыслительной деятельности.

С целью повышения эффективности цифровизации креативных действий обучающихся во втором модуле системы «CREO_DATUM» также целесообразно использовать искусственный интеллект. Данная технология, по ключевым словам, должна «научаться» распознавать и оценивать уровень продуктивности решения, над которым ученик работает в каждый момент времени, а также устанавливать правомерность его выводов, которые он сделал, на основании экспериментальной верификации выдвинутой им идеи решения.

Поскольку количественная оценка решения учеником каждой экспериментальной творческой задачи во втором модуле системы

«CREO_DATUM», также как и в первом модуле, существенно зависит от сложности и трудности её содержания, постольку важно, чтобы система с искусственным интеллектом, на основании статистики, вносила в показатели и графики креативного развития учеников соответствующие поправочные коэффициенты позволяющие делать учителю (а может быть и родителям) и ученикам более объективные и надежные выводы об успехах в креативном развитии последних.

Успехи решения обучающимися экспериментальных творческих задач еще в большей мере, чем «кратких» («экспресс») заданий, рассчитанных на 10 минутный интервал решения и применяемых в первом модуле системы «CREO_DATUM», зависят от усвоенных ими ранее знаний и умений по изучаемым школьным предметам. И соответственно система с искусственным интеллектом призвана оказать помощь учителю в подборе для каждого ученика наиболее целесообразных задач с точки зрения его предыдущих результатов и планирования его дальнейшего развития. С этой целью должна использоваться постоянно пополняемая и обновляемая база данных, учитывающая успехи и затруднения каждого ученика на основании обработки цифровых следов мыслительной деятельности, осуществляемой при решении предметно-творческих задач.

Подводя итог рассмотрению возможностей использования цифровой системы «CREO_DATUM» и искусственного интеллекта в учебном процессе, можно ожидать существенного повышения эффективности деятельности учителя при организации творческой самореализации учеников, оценки результатов их обучения, а также прогнозирования и проектирования индивидуальных образовательных траекторий их дальнейшего развития. Таким образом применение современных цифровых технологий позволит освободить учителя от большей части рутинной работы и создаст реальную возможность для его профессиональной творческой деятельности.

Литература

1. Интервью с министром просвещения Российской Федерации Ольгой Юрьевной Васильевой // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. № 4 (61). – С. 7–12.

2. Оржековский П.А., Степанов С.Ю. Проблема выбора дидактических систем (учебников и учебных пособий) и использования рефлексивных методов для повышения эффективности естественно-научного образования // Современные векторы развития образования: актуальные проблемы и перспективные решения: сборник научных трудов XI Международной научно-практической конференции: в 2-х ч. – М., 2019. – С. 406–414.

3. Оржековский П.А., Степанов С.Ю., Мишина И.Б. О непрерывности оценки развития у обучающихся репродуктивных и креативных

мыслительных действий // Непрерывное образование: XXI век. – 2019. – Вып. 3 (27). – DOI: 10.15393/j5.art.2019.4964

4. Пономарев Я.А. К теории психологического механизма творчества // Психология творчества. Общая, дифференциальная, прикладная. – М.: Наука, 1990. – С. 13–37.

5. Степанов С.Ю. Исторические горизонты рефлексивно-гуманистической психологии и педагогики сотворчества // Наука. Управление. Образование. РФ. – 2021. – № 3 (3). – С. 25–49.

6. Степанов С.Ю., Рябова И.В., Гаврилова Е.В. Влияние цифровой среды и дополнительного образования на интеллектуальные и креативные способности школьников // Вопросы психологии. – 2021. – № 1. – С. 61–70.

7. Цифровизация образования: психолого-педагогические и валеологические проблемы: монография / С.Ю. Степанов, П.А. Оржековский, Д.В. Ушаков и др.; под ред. С.Ю. Степанова. – М.: МГПУ, 2021. – 192 с.

8. Guilford J.P. Three faces of intellect // American Psychologist. – 1959. – № 14.

9. Stepanov S.Yu., Ushakov D.V. Artificial intelligence and digital angel technology in education // Труды конференции / под ред. В.В. Борисова, О.П. Кузнецова. – М., 2020. – С. 105–112.

10. Torrance E.P.Torrance Tests of Creative Thinking. – Scholastic Testing Service, Inc., 1974.

А.В. Осипова

Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва

СОЧЕТАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ РАЗЛИЧНЫХ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современные требования к перестройке образования включают изменение целей, форм, методов обучения, внедрение более эффективных технологий, которые в отличие от предметных методик больше ориентированы на обучаемого, чем на учебную дисциплину. Они строятся с учетом интересов, склонностей, возможностей учащихся и гарантируют определенный уровень обученности, обеспечивают повторяемость и воспроизводимость результатов, поэтому и могут служить одним из путей модернизации образовательного процесса, ориентированного на личность.

В условиях современной школы реализация личностно-ориентированного обучения через сочетание различных элементов

современных технологий обучения позволяет адекватно решать задачи обучения, овладевать содержанием изучаемого материала с одной стороны и отвечать индивидуализации с другой.

В работе делается акцент на изучение возможностей модульно-рейтинговой технологии и технологии критериально-ориентированного обучения (технологии КОО) для реализации личностно-ориентированного обучения через сочетание элементов педагогических технологий в учебном процессе, получивших достаточное распространение в методической литературе и практике обучения химии [1].

Технология КОО включает следующие этапы:

1. Точное определение эталона (критерия) усвоения темы, что выражается в перечне конкретных результатов обучения (целей обучения с определением уровня усвоения, требуемых программой и ГОСТом).
2. Подготовка проверочных работ - тестов, контрольных работ.
3. Разбивка учебного материала на отдельные фрагменты (учебные единицы). Каждый фрагмент представляет собой целостный раздел учебного материала (блок или модуль). Помимо объема, содержания и его целостности ориентиром при разбивке на разделы может служить продолжительность изучения материала. После выделения учебных единиц определяются результаты (критерии), которые должны быть достигнуты в ходе их изучения и составляются текущие проверочные работы, которые позволяют убедиться в достижении целей изучения каждой учебной единицы. Основное назначение текущих тестов – выявление необходимости коррекции знаний учащихся [4].
4. Подготовка методического обеспечения уроков химии, средств и методов изучения материала, составление тренировочных и обучающих заданий, конкретизация цели обучения в действиях предполагает перечисление определенных действий, ожидаемых от учащихся.

Так, цель: «уметь проводить расчеты по химической формуле вещества» – может быть конкретизирована следующим образом:

А) составлять формулы веществ;

Б) определять качественный и количественный состав веществ;

В) определять относительные атомные массы элементов, входящих в состав соединений;

Г) вычислять массовые доли каждого элемента в сложном веществе.

Такая конкретизация цели способствует переходу от общего представления о результате обучения к конкретному эталону, критерию его достижения учеником [3].

В процессе обучения учащимся предлагаются задания, соответствующие трем уровням усвоения материала. Задания первого и второго уровней (алгоритмической, продуктивной деятельности) предлагают по памяти воспроизвести информацию, по алгоритмам написать химические формулы и уравнения и решить задачи. Они соответствуют

базовому уровню подготовки выпускника средней (полной) школы по химии. Для третьего творческого уровня предлагаются нетиповые задачи на применение знаний в новых ситуациях, их творческий перенос. Задания такого уровня соответствуют требованиям к абитуриентам на вступительных экзаменах [2].

Таким образом, технология критериально-ориентированного обучения позволяет эффективно управлять учебно-познавательной деятельностью учащихся, развивать заложенные природой в каждом человеке способностей и их успешной реализацией в практической деятельности.

Литература

1. Инновационные технологии довузовского образования: монография / Науч. ред. Е.Н. Пузанкова. – Орел, 2014. – 204 с.

2. Организация самостоятельной работы по химии в рамках довузовской подготовки учащихся / И.Н. Сенчакова, Э.Р. Оскотская, А.В. Осипова, С.В. Чепелев // Инновационные технологии довузовского образования: материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Орел: Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, 2016. – С. 35−38.

3. Основные направления работы с одаренной молодежью, проявляющей повышенный интерес к химической науке / И.Н. Сенчакова, Э.Ю. Юшкова, К.Н. Булгакова и др. // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 4-1. – С. 231−234.

4. Проблемы организации педагогической практики студентов по химии в условиях сетевого обучения / А.В. Осипова, И.Н. Сенчакова, С.В. Чепелев и др. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 4-1. – С. 205−206.

Р.В. Рассохин
Школа № 827, г. Москва

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАТЕНАТЕСТОВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЫПУСКНИКОВ К ГИА-11

Контроль уровня знаний выпускников является составной частью учебного процесса. Контроль представляет собой соотношение достигнутых результатов с запланированными целями обучения. В нашей стране итоговый контроль знаний по химии (экзамен по выбору) в 11 классе представлен сдачей ЕГЭ. Существует большое количество тестов, контекстных и творческих заданий, кейсов и пр. для возможной подготовки учеников. В литературе и интернет-пространстве широко цитируются

работы Г.М. Курдюмова, О.А. Болотиной, О.А. Брагазиной, Т.Н. Курдюмовой, О.П. Черновой по использованию катенатестов в процессе контроля знаний студентов в высшей школе. Я также опираюсь на предложенную ими для вузов методику при составлении заданий при подготовке школьников выпускных классов к ГИА.

Согласно указанным выше авторам, катенатест представляет собой цепочку различных по сложности вопросов (обычно от простого к более сложному), каждый из которых является зависимым от предыдущего. Тогда правильный ответ на каждый вопрос катенатеста служит пропуском к последующему заданию. Задача ученика – пройти всю цепочку теста, что будет свидетельствовать о его прочных знаниях. При выполнении такого теста ученику можно предоставить две попытки, при этом не снижая отметку за итоговую работу. Если на каком-то вопросе цепочка обрывается, то ученик получает новый вариант катенатеста. Чем больше количество выданных вариантов катенатестов, тем ниже итоговая отметка за всю работу [2]. Задания тестов можно переделывать в зависимости уровня класса в целом, а также способностей конкретного ученика. Тесты разумно дополнять, расширять расчеты с используемыми физическими величинами, приводить интересный материал для расширения кругозора ученика. Лучше сделать так, чтобы половина вопросов оказалась посильной для большинства учеников. Оценивание сравнительно легко провести в компьютерной системе, в том числе и на платформе МЭШ. В бескомпьютерном (письменном) варианте катенатест составляется таким образом, что верный ответ на каждый вопрос входит в содержание последующего, и проверить правильность прохождения всей цепочки можно по конечному результату [1]. Катенатест успешно используется при качественной подготовке преподавателя к использованию данной форме контроля знаний учеников в своей работе. Этот вид тестирования с различной вариацией можно использовать также в классах, изучающих химию по любым учебникам и программе, а также любой направленности начиная с 7–8 класса. Примеры заданий катенатестов для итогового контроля, в основном для отработки заданий высокого уровня сложности:

Задание № 1
Среди перечисленных химических элементов выберите такой, который имеет наименьшее значение электроотрицательности:
А) Na Б) Mg В) Al Г) S Д) Cl

↓

Задание № 2
Простое вещество, образованное элементом (верный ответ задания № 1), массой 6,9 г растворили в 68,4 мл воды. Определите массу полученного раствора и массовую долю растворенного вещества в нем.

↓

Задание № 3

Навеску нитрата меди (II) разделили на две равные части. Первую часть внесли в раствор вещества (масса и массовая доля соответствуют верному ответу задания № 2), в результате его массовая доля снизилась до 2,8%. Рассчитайте количество вещества нитрата меди (II) в исходной навеске.

↓

Задание № 4

Вторую часть навески смешали с нитратом железа (II) и нагревали до окончания реакций. В полученной газовой смеси объем кислорода оказался в 7 раз меньше объема второго газа (при одинаковых условиях). Вычислите массу полученного твердого остатка.

↓

Задание № 5

Один из компонентов твердого остатка с большей массой (ответ задания № 4) прореагировал с раствором йодоводородной кислоты. Полученное простое вещество растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся газ бурого цвета смешали с кислородом и пропустили через насыщенный раствор гидроксида калия. В образовавшийся щелочной раствор добавили алюминиевую стружку, при этом образовался газ с резким запахом легче воздуха. Определите объем газа при н.у.

Литература

1. Курдюмов Г.М., Болотина О.А., Брагазина О.А. Катенатесты – для контроля знаний // Высшее образование в России. – 2010. – № 6. – С. 82–84.

2. Чернова О.П., Курдюмов Г.М., Брагазина О.А. Оценка уровня усвоения учебных дисциплин при помощи катенатестирования // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте 2011: сборник научных трудов международной научно-практической конференции. – Т. 16. Педагогика, психология и социология. – Одесса, 2011. – С. 17.

Е.В. Селезова

Краевая общеобразовательная школа-интернат по работе с одарёнными детьми «Школа космонавтики» г. Железногорск, Красноярский край

Н.П. Безрукова

Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

СТРАТЕГИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ОБУЧЕНИЯ В РАЗВИТИИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ХИМИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ И КОМПОНЕНТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОДАРЁННОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Современное развитие промышленности в мире и в России, с учётом необходимости достижения целей, поставленных в Стратегии научно-технологического развития РФ, немыслимо без использования достижений химической науки. В свою очередь, эти достижения непосредственно зависят от эффективности профильного химического образования, от компетентной организации выявления способных к химии одарённых детей и создания условий для развития у них специальных химических способностей совместно с развитием компонентов их интеллектуальной одарённости.

Химическая способность обучающихся рассматривается в работах Д.Э. Эпштейна, Н.Е. Кузнецовой, Е.Е. Домановой, Е.В. Волковой, Г.В. Лисичкина и др. Е.В. Волковой было сформулировано определение «химических способностей» как «*способность к различению и оперированию качественно-количественными и пространственными отношениями химической формы движения материи*» [1].

Аспектам интеллектуальной одарённости посвящены работы Дж. Рензулли, В.Н. Дружинина, М.А. Холодной, А.М. Матюшкина, Ю.Д. Бабаевой, Д.Б. Богоявленской и др. Согласно Дж. Рензулли [4], одарённость есть сочетание трех основных характеристик: интеллектуальных способностей, креативности и настойчивости (мотивация). Модель Дж.Рензулли «Три вида обогащения учебных программ» представляет решение проблемы обучения одарённых обучающихся. Главными задачами первого типа обогащения являются выявление и развитие интересов обучаемого, которые впоследствии могут привести к самостоятельным исследованиям и определят выбор обогащения второготипа. Второй тип обогащения направлен на формирование умений и навыков, необходимых для реализации способностей. Третий тип обогащения предназначен именно для специфических познавательных потребностей обучающихся, стремящихся к самостоятельной работе, к исследованию вызывающей интерес проблемы. Это высший уровень деятельности в модели обогащения Дж. Рензулли [5]. В.И. Слободчиков подчеркивает, что «включение обучающихся на разных возрастных ступенях в исследовательскую деятельность позволяет воспроизводить и культивировать разные формы высокого интеллектуального труда» [3].

Таким образом, теоретическая проработанность проблемы обучения одарённых обучающихся с химическими способностями позволяет заключить, что одной из ведущих стратегий является *стратегия исследовательского обучения* химии, направленная на развитие их специальных химических способностей. *Стратегия обучения – это учебная модель, которая определяет чёткие результаты обучения, направленная на их достижение средствами специальным образом сконструированных учебных программ.* Главная особенность стратегии исследовательского

обучения – активизировать обучение, придав ему исследовательский творческий характер, и таким образом передать обучающемуся инициативу в организации своей познавательной деятельности. Самостоятельная исследовательская практика обучающихся рассматривается как важнейший фактор развития химических способностей и компонентов интеллектуальной одарённости. В научной педагогической литературе достаточно широкий спектр трактовок понятия «исследовательская деятельность». А.И. Савенков, трактовал «исследовательскую деятельность», как *особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемый в результате функционирования механизма поисковой активности и строящийся на базе ее исследовательского поведения*.

Согласно ФГОС среднего образования профильная химическая подготовка должна обеспечивать урочную и внеурочную деятельность обучающихся. Также, по нашему мнению, значимым является дополнительное образование, реализуемое на условиях сетевого партнерства с предприятиями и вузами края. В связи с этим нами с использованием сущностных положений системного, личностно-деятельностного и средового подходов была разработана модель профильной химической подготовки одарённых обучающихся [2], включающая ниши урочной, внеурочной деятельности (ВНД) и нишу дополнительного химического образования и направленная на реализацию стратегии исследовательского обучения. Модель была апробирована в КГАОУ «Школа космонавтики» [3].

Стратегия исследовательского обучения химии в Школе космонавтики реализуется во время уроков, внеурочной деятельности и дополнительного образования [2; 3]. Что касается ниши урочной деятельности, углубленный курс химии ориентирован на применение интенсивного химического практикума. В 10 классе предлагается более углубленное изучение органических веществ с целью формирования знаний у обучающихся о новых материалах (наноматериалах), получаемых на основе веществ органического происхождения. Ведущая идея курса химии 11 класса – единство неорганической и органической химии на основе общности теорий, законов и понятий химии. Основная цель курса ВНД «Химический эксперимент» заключается в формировании у обучающихся навыков работы с химическим оборудованием и химическими веществами. Высокая результативность обучающихся в экспериментальных турах олимпиад, подтверждает эффективность данного курса. В качестве примера, приведем результаты выполнения (в % от общего числа баллов) экспериментальных заданий регионального тура ВсОШ по химии всеми участниками за последние годы, а также общее количество участников, призеров и победителей в региональном туре ВсОШ по химии (рис. 1).

В рамках ниши дополнительного образования успешно функционирует научно-исследовательская лаборатория «Живая химия». Ниже приведены примеры исследовательских работ, выполненных обучающимися Школы космонавтики за последнее время: «Применение природных, искусственных и синтетических сорбентов для очистки воды от нефтепродуктов», «Химический свет, или что такое люминофоры», «Разработка модели двигателя работающего на водородных топливных элементах с использованием электролизерного генератора водорода», «Использование газогенераторных технологий для утилизации отходов возникающих в процессе заготовки древесины на вырубках и энергообеспечения ЛЗП Енисейского района», «Ядовитые комнатные растения» и др.

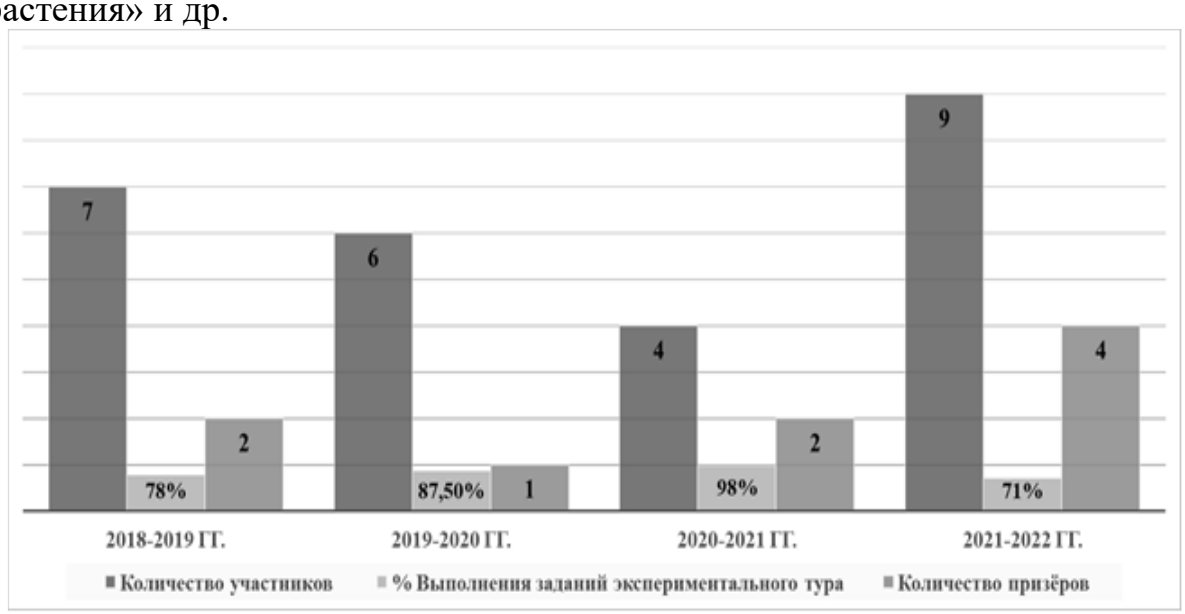


Рис.1. Результаты регионального этапа ВсОШ по химии

Для оценки сформированности исследовательских химических умений нами используется авторская критериально-уровневая карта. Из результатов педагогического эксперимента следует, что обучающиеся уже через год обучения показывают высокие результаты. Так, если в начале исследовательской деятельности обучающиеся владели экспериментальными умениями лишь на репродуктивном уровне (эксперимент проводится строго под руководством учителя), то в мае уже 72% обучающихся владеют исследовательским умениями на базовом и творческом уровне (обучающиеся самостоятельно ориентируются в методиках эксперимента и способны самостоятельно провести эксперимент).

Таким образом, стратегия исследовательского обучения, реализуемая в образовательной среде, включающей ниши урочной, внеурочной деятельности и нишу дополнительного образования в контексте разработанной нами модели, развивает исследовательское поведение

обучающегося как универсальную характеристику человеческой деятельности; способствует развитию компонентов интеллектуальной одарённости и несомненно способствует развитию специальных химических способностей обучающихся.

Литература

1. Волкова Е.В. Общий универсальный закон развития, развитие когнитивных структур химического знания и химические способности. – Екатеринбург: УГУ им. А. М. Горького, 2008. – 512 с.

2. Селезова Е.В., Безрукова Н.П. Модель профильной химической подготовки в организациях для одаренных детей // Актуальные проблемы обучения химии, биологии, экологии и естествознанию в условиях цифровизации образования: сборник научных трудов / под ред. П.А. Оржековского. – М.: МПГУ, 2020. – С. 359–363.

3. Селезова Е.В., Безрукова Н.П. О среде профильной химической подготовки в организациях для одарённых детей // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы VI Международной научно-практической конференции, Челябинск, 12–14 октября 2021 года. – Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2021. – С. 115–119.

4. Слободчиков В.И. Антропологический смысл исследовательской работы школьников // Развитие личности. – 2006. – № 1. – С. 236–244.

5. Renzulli J.S. The Enrichment Triad Model. – Wethersfi eld, 1977. – 342 p.

6. Renzulli J. S. The three-ring conception of giftedness: A developmental model for creative productivity / J.S. Renzulli, R.J. Sternberg, J.E. Davidson (eds.). – Conceptions of Giftedness. New York: Cambridge University Press, 1986. – 53 p.

Е.А. Сергеева

Средняя общеобразовательная школа №10 с углублённым изучением отдельных предметов, г. Калуга

СОЗДАНИЕ ВИДЕОФРАГМЕНТОВ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ОБУЧАЮЩИМИСЯ КАК СПОСОБ ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

В настоящее время задача процесса образования и воспитания – формирование личности ученика; формирование активного, творческого, разностороннего и сознательного гражданина с устойчивой потребностью

дальнейшего самообучения посредством самостоятельного поиска информации и совершенствования способов своей умственной работы.

Одним из способов достижения поставленной задачи является развитие творческого мышления учащихся в соответствии с продуктивной стратегией обучения, при реализации которой также будут задействованы активное и самостоятельное мышление. В соответствии с продуктивной моделью обучения следует чаще ставить учащихся в проблемную ситуацию, в которой требовалось бы от них исследовательское понимание. Занятия следует организовывать таким образом, чтобы у школьников возникли не только проблемные вопросы, но и стремление их самостоятельно решить.

Объективным условием продуктивного метода познания является целесообразное использование методов обучения, связанных с основными способами и методами индивидуального познания. Обучение химии во многом связано с основным методом познания химии, с процессом моделирования, для овладения которым принципиальное значение имеет химический эксперимент.

Особое значение для развития творческого мышления подростков имеет ученический эксперимент: лабораторные и практические работы. Рациональное и своевременное применение данного метода позволяет развить умственные способности, увеличить долю самостоятельности на уроках, использовать больше натуральных объектов и химических веществ, что способствует развитию воображения и абстрактного мышления.

Кроме того, с 2020 года основной государственный экзамен (ОГЭ) содержит два задания, предполагающих составление уравнений двух реакций и проведение в соответствии с ними реального химического эксперимента. Экспертом оценивается умение следовать правилам пользования химической посудой и лабораторным оборудованием, а также правилам обращения с веществами; умение использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности для безопасного обращения с веществами.

Современное поколение подростков активно использует различные технические устройства для связи и просмотра Интернет-контента, снимают видеоролики для своих страниц в разных мессенджерах. Основываясь на предпочтениях современных подростков, мы предложили обучающимся самим снимать, монтировать и озвучивать видеофрагменты химического эксперимента, что поможет им не просто заинтересоваться химией, но и более глубоко проникнуть в ее сущность.

При подготовке к заданию № 23 и № 24 ОГЭ учащимся предлагается решить задание, поставить эксперимент и снять весь ход своего эксперимента с условием, что звук не накладывается, а используются только тот звук, который был записан непосредственно при съёмке видеофрагмента.

Задача учащегося – смонтировать видеофрагмент химического эксперимента так, чтобы в нём были отражены следующие компоненты:

1. Поиск решения, обоснование выбора веществ;
2. Составление уравнений реакции и выдвижение гипотезы о предполагаемых наблюдениях;
3. Инструктаж по технике безопасности;
4. Проведение химического опыта с соблюдением техники безопасности;
5. Характеристика наблюдений и объяснение происходящих явлений;
6. Анализ своих ошибок.

Использование данного подхода для подготовки к «Экспериментальному разделу» заданий ОГЭ по химии показал, что учащиеся при съёмке видеофрагмента более ответственно относятся к работе, стараются тщательнее соблюдать технику безопасности. При повторном просмотре своих видеофрагментов учащиеся самостоятельно находили ошибки и нарушения техники безопасности, открывали для себя новые наблюдения, не замеченные при проведении эксперимента. Интересен тот факт, что в многие снимали несколько дублей химического опыта и сравнивали их между собой, выбирали лучший, а те видеоролики, в которых учащимися было найдено большее количество ошибок не удалялись, а использовался для создания видеофрагментов под общим названием «Так делать нельзя, или почему всё пошло не по плану?!».

Применение при подготовке к ОГЭ самостоятельно видеосъёмки учащимися химических экспериментов позволил автоматизировать умения и навыки работы с химической посудой и веществами, соблюдение техники безопасности при работе с ними, сформировать у школьников интеллектуальные умения и навыки, построить необходимые базовые навыки исследовательской деятельности.

В процессе работы подростков над видеофрагментами экспериментальной части ОГЭ по химии происходят изменения не только в интеллектуальной сфере учащегося, но и в структуре всей личности. Происходит не только усвоение знаний и способов действий, не только овладение различными уровнями понимания, анализа, синтеза, обобщения, но и овладение своим поведением, что выражается в способности к самоорганизации и самообучению.

Литература

1. Оржековский П.А. Система методов обучения, ориентированных на выполнение требований Федеральных государственных образовательных стандартов // Химия в школе. – 2015. – № 1. – С. 11–18.

2. Оржековский П.А., Степанов С.Ю. Продуктивная модель обучения: содержание опыта познания // Химия в школе. – 2018. – № 2. – С. 5–9.

3. Оржековский П.А. Условия самоорганизации учащихся в познавательной деятельности // Химия в школе. – 2015. – № 6. – С. 6–12.

4. Оржековский П.А., Степанов С.Ю. О моделях обучения химии в современной школе // Химия в школе. – 2018. – № 1. – С. 6–10.

5. Сергеева Е.А. Видеотека химического эксперимента учеников как средство формирования у учащихся индивидуального опыта познания // Сборник статей XIII международная научно-практическая конференция «Шамовские педагогические чтения научной школы управления образовательными системами». – М., 2021. – Ч. 1. – 451 с.

6. Сергеева Е.А., Ахлебинин А.К Формирование универсальных учебных действий на уроках химии в условиях цифровой школы // Актуальные проблемы химического и биологического образования: сборник материалов IX Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, г. Москва, 20–21 апреля 2018 года / под ред. П.А. Оржековского. – М.: МПГУ, 2018. – С. 264–268.

Е.В. Смолина, И.Г. Карпенко
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВОДЫ В ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Один из активно развивающихся методов современной педагогики – это метод проектов. Именно проектная деятельность способствует развитию творческих способностей, реализации межпредметных связей, мотивирует на углубленное изучение предмета, прививает навыки самостоятельной работы, создает тандем «ученик-учитель» [2].

Современный педагог использует различные педагогические технологии с целью получения обучающимися ценного опыта при выполнении ими индивидуальных проектов в системе основного и дополнительного образования. Учитель является наставником в данном виде деятельности, он направляет ученика в нужном направлении, поддерживает его активность и самостоятельность [1]. Методическая поддержка учителя, реализующего в образовательном процессе системно-деятельностный подход, позволяет обучающемуся приобрести необходимые навыки реализации проектной деятельности, что в дальнейшем позволит ему использовать полученный опыт в других областях обучения.

Как правило, изучение такого предмета, как химия, исключительно традиционными методами не вызывает большого интереса у обучающихся.

Необходимо создавать условия для развития естественной познавательной активности ребенка и его самореализации через накопление индивидуального опыта. Для реализации в полной мере развивающего потенциала школьного курса химии помогает метод проектов, учитывающий потребность сегодняшнего дня – смену приоритетов с усвоения готовых знаний на активную самостоятельную, познавательную деятельность каждого ученика [4].

Успешность проектной деятельности во многом зависит от педагогического сопровождения, которое включает в себя [4]:

1. Планирование педагогом проектной деятельности школьников.

Реализация учебного проекта достаточно трудоемка. Планирование выполнения нескольких несвязанных проектов одновременно может негативно сказаться на эффективности взаимодействия и курирования каждого ученика. Чтобы избежать перегруза, можно воспользоваться циклограммами проектной деятельности учителя и класса. В них фиксируются сроки и примерный объем работы в соответствии с рабочей программой и технологической картой реализации учебных проектов.

2. Мотивирование к работе над учебным проектом.

Одной из главных составляющих любой деятельности является мотивация. Мотивы оказывают большое влияние на выбор средств, процесс и результаты проектной деятельности. Хорошая мотивация проявляется в самостоятельности, активности, инициативности, работоспособности ученика, его способности преодолевать препятствия и затруднения в ходе выполнения проекта.

3. Проектирование деятельности, обеспечивающей реализацию учебного проекта (определение вместе со школьником смысла проектной деятельности, продукта проектной деятельности, формулирование темы учебного проекта, планирование этапов работы и оценка необходимых ресурсов).

4. Помощь в реализации проекта.

На следующем этапе педагог периодически консультирует обучающегося, принимает промежуточные результаты, мотивирует. Необходимо, чтобы учитель занимал именно позицию эксперта. Учитель должен лишь направлять и подсказывать, а не выполнять работу за ученика.

5. Подготовка школьника к защите учебного проекта, итоговая рефлексия.

Текст к защите учебного проекта составляется с учетом регламента защиты и предполагает развернутые ответы о проделанной работе над проектом.

6. Оформление результатов проектной деятельности в портфолио обучающегося.

Как правило, итоги проектной деятельности находят отражение в личном портфолио школьника. Руководитель проекта консультирует учащихся по отбору материалов в портфолио.

В ходе педагогической практики в МБОУ «СОШ №121 г. Челябинска» было реализовано сопровождение индивидуальной проектной деятельности в 10 классе. Обучающимся была предложена тематика, касающаяся изучению физико-химических свойств воды.

Вода многообразна и необычна в своих свойствах, характеристиках и состояниях. Области её применения – неисчислимы, она необходима всему живому. Многие свойства мало изучены или пока не до конца понятны исследователям, а некоторые, возможно, и неизвестны. Именно поэтому одним из направлений исследовательско-проектной деятельности может стать «Изучение некоторых физико-химических свойств воды». Данная тематика подойдет для 9 класса. Физико-химические параметры воды, которые можно определить при работе над данным проектом: общая и временная жесткость, перманганатная окисляемость, цветность, прозрачность.

Примеры тематики проектов по химии для 9 класса, направленных на экологический аспект:

- Вода: смерть или жизнь? Сравнение состава воды из скважины и водопроводной воды на предмет содержания ионов кобальта, марганца и железа. Влияние на организм человека.
- Химический анализ воды в реке Миасс: количественное определение сульфатов, хлоридов, ионов железа, меди. Жесткость воды.
- Содержание органических загрязнителей в природной (сточной) воде. Перманганатная окисляемость воды.
- Исследование качества воды в водоемах и водопроводе: (изучение, определение цветности, прозрачности, жесткость воды).
- Анализ водопроводной воды в школе: определение органолептических показателей, содержания хлорид-ионов и ионов железа.

Результатом работы над проектами предложенной тематики является приобщение детей к экспериментированию, исследованиям природных явлений, к изучению свойств воды, формирование любознательности, сопричастности к тому, что происходит вокруг.

Обучающийся проявил интерес к изучению водных ресурсов и выбрал тему исследовательского проекта «Сравнение физико-химических свойств воды из скважины и водопроводной воды». Тема была согласована с преподавателем-предметником.

Объектом исследования является вода (из рек, озер, водопроводная и прочее). Предметы исследования могут быть различные, например, при изучении жесткости – это содержание ионов кальция и магния в воде из разных источников, при изучении перманганатной окисляемости – содержание органических загрязнителей в пробе воды и так далее.

Следующим шагом было составление технологической карты учебного проекта, в которой были прописаны следующие пункты: тема проекта, объект и предмет исследования, цель, задачи, гипотеза, источники информации, необходимые умения и способности, предполагаемые результаты, методика выполнения исследования, материалы и оборудование.

В качестве объекта исследования выступала вода из скважины и водопроводная вода. Предмет исследования – физико-химические свойства воды – жесткость и перманганатная окисляемость.

Далее была составлена дорожная карта работы: 1 этап – работа с литературными источниками и подбор методик для эксперимента, 2 этап – проведение эксперимента, 3 этап – оформление результатов.

При подборе литературных источников ученик всегда был на связи, тщательно изучал информацию. Была заметна вовлеченность ребенка и заинтересованность в выбранной теме. Перед проведением исследования школьник ознакомился с необходимым оборудованием, предположил результаты. Постановка эксперимента осуществлялась обучающимся под чутким контролем сопровождающего. После проведения исследования мы обсудили результаты и правильность их оформления. На данный момент мы активно готовимся к защите полученных результатов и рефлексии.

Выполнение школьником индивидуального проекта является одним из значимых условий достижения личностных, предметных и метапредметных результатов. В ходе исследовательского проекта были достигнуты следующие личностные результаты: навык сотрудничества с педагогом, способность к самообразованию, бережное и ответственное отношение к труду, осознанный выбор будущей профессии; метапредметные результаты: умение самостоятельно определять цели и задачи деятельности, использовать все возможные ресурсы для достижения цели, владение навыками познавательной и проектной деятельности, умение определения границ своего знания и незнания, умение ясно и точно излагать свою точку зрения; предметные результаты: умение давать определения изученным понятиям, называть изученные вещества, характеризовать физические свойства веществ, определять принадлежность веществ к определённому классу соединений, использовать приобретённые знания в практической деятельности и повседневной жизни, самостоятельно проводить эксперименты и описывать их с помощью химического языка, составление химических уравнений, экологически грамотного поведения в окружающей среде, школе лаборатории и в быту.

Проектная деятельность учащихся обусловлена познавательными мотивами и направлена на создание качественно новых ценностей, важных для формирования таких качеств личности, как самостоятельность, активность, индивидуальность [3].

Правильно организованная проектная деятельность приносит обучающимся радость поиска и находок, чувство уверенности в своих силах, расширяя их интересы, кругозор и практические умения.

Литература

1. Гордеева Н.А. Формирование компетентности учащегося в проектной деятельности: дис. … канд. пед. наук. – Оренбург, 2005. – 200 с.
2. Козлова О.А. Организация проектной деятельности как фактор социализации учащихся старшеклассников: дис. … канд. пед. наук. – Саратов, 2007. – 174 с.
3. Лукина А.К. Проектная деятельность учащихся как средство повышения качества образования. – 2012. – Вып. 3. – С. 110–118.
4. Сергеев И.С. Как организовать проектную деятельность учащихся: практическое пособие для работников образовательных учреждений. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: АРКТИ, 2009. – 80 с.

С.В. Телешов, Е.В. Телешова
Центр восстановительного лечения «Детская психиатрия»
имени С.С. Мнухина, г. С.-Петербург

ХИМИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В РОССИИ В 1920-е гг

Свыше четверти века продолжаются наши исследования по истории методики обучения химии в России. Естественно, что в поле нашего зрения давно включены вопросы, связанные с химическим экспериментом [11–12; 14–16]. В том числе и потому, что мы полностью разделяем мнение коллег начала XX в. о том, что лучше совсем не изучать химию в школе, чем делать это без проведения химического эксперимента. «Нет меловой химии» – вот девиз передовых химиков России [3–5].

Автор одной из первых советских методик обучения химии С.Г. Крапивин (1868–1927) на первых же страницах формулирует следующие общеметодические принципы работы: «раз навсегда *отказаться* от предварительного описания того, что учащиеся могут прекрасно увидеть сами...», опыт при этом многократно *повторять,* если ученики его забыли; 4) опыт должен иметь строго определённую цель; 5) опытов к уроку готовить больше, но если цель достигнута, можно часть из них не демонстрировать; 6) всё, что можно в смысле эксперимента, при малейшей возможности должно быть передано в руки учащимся; 7) «*Если же по обыкновенному убожеству школьной обстановки* это сделать трудно /лабораторный эксперимент – Авт./… дело сведётся к демонстрациям, но *непременно с полным вовлечением* в беседу *всего класса*»; 8) *всегда ставить вопрос* при демонстрации опытов: «Что можно ожидать при

данных условиях?», *добиваться мотивированного ответа*» (курсив всюду наш – Авт.) [6, с. 29, 30, 39, 40, 109].

В печатном виде такая работа могла выйти в свет только после того, как химия в 1918 г. появилась в массовой школе в качестве обязательного учебного предмета. Этому способствовала работа многих учителей химии России, среди которых одним из лидеров стал Вадим Никандрович Верховский [8–10].

Положение же педагогического дела в то время было драматическим (современное состояние школьной химии читатель, надеюсь, себе представляет). Сравните: по данными анонимной анкеты, которая была проведена осенью 1921 г., выяснилось, что в 42% школ вообще не проводятся опыты и демонстрации, в 84% не ведутся практические занятия, в 12% нет никаких экскурсий. При это 92% учителей согласились с тем, что постановка естествознания в их школе неудовлетворительная. Тем не менее 8% считали, что (с учётом внешних факторов: голод, отсутствие пособий, материалов, реактивов, невыплаты жалованья) всё же удовлетворительная. Так происходило даже в передовых школах Петрограда, где преподавание ранее было поставлено на надлежащую высоту [7, с. 20].

Как разрешить возникшие проблемы? Обычно принято скептически относится к новаторской работе педагогов-мечтателей в дикой обстановке современного быта. Постепенно удалось собрать факты о том, что за 1918–1922 гг. русская школа, работавшая без общего руководства, без средств и без пособий, всё же накопила ценный педагогический опыт.

Для решения части возникших проблем в 1921 г. по территории Петроградской губернии от города к городу двигался необычный вагон – «Вагон-курсы». Целью этих передвижных курсов было обучение провинциальных учителей технике и методике химического эксперимента [1; 18; 19]. В этих архисложных условиях В.Н. Верховский не только высказал идею о вагоне-курсах для помощи провинциальным учителям, но и сумел реализовать её. В сборнике «Современная школа» в 1922 г. была помещена важная для того времени методическая статья В.Н. Верховского [1, с. 38–56]. Статья сопровождалась 38 рисунками простейших устройств и приборов, которые мог бы изготовить сам учитель.

Спустя 22 года В.Н. Верховский перечислит все ещё полностью не решённые проблемы царского наследия (внимание!):

1) нехватка квалифицированных кадров;
2) недостаток наглядных пособий, реактивов, приборов и материалов;
3) перегруженность программ;
4) наблюдается переход на «меловую» химию, что губит самый смысл преподавания химии в школе (!!! – это называют цифровой подход? – Авт.) [2, с. 12–16].

Современные условия работы учителя химии массовой школы таковы, что недобросовестные «коллеги» активно имитируют деятельность,

а добросовестные понимают, что попали в заколдованный круг «бумажного образования» [13; 17].

Литература

1. Верховский В.Н. Простейшие приборы для опытов по неживой природе и их изготовление // Современная школа. – Пг.,1922. – С. 38–56.
2. Верховский В.Н. Очередные вопросы постановки преподавания химии в школе // Советская педагогика. – 1944. – № 4. – С. 11–17.
3. Дмитриенко Г.В. И.А. Каблуков как учёный и методист // Химия в школе. – 1952. – № 5. – С. 24–29.
4. Каблуков И.А. К вопросу о преподавании химии в средней школе // Химия в школе. – 1937. – № 6. – С. 71–74.
5. Каблуков И.А. К вопросу о роли и постановке опытов при прохождении химии // Химия в школе. – 1938. – № 3. – С. 46–47.
6. Крапивин С.Г. Записки по методике химии. – М.; Л., 1929. – 334 с.
7. Райков Б.Е. Современная школа и естествознание. К вопросу о положении естествознания в русской школе. – Пг., 1923. – 48 с.
8. Телешов С.В. Памяти учителя (к пятидесятилетию со дня смерти В.Н. Верховского). Этюды по методике естествознания. – СПб., 1996. – Вып. 1. – С. 5–9.
9. Телешов С.В. Верховский – ученый-химик, ученый-методист (1873–1947) // Российский Химический Журнал. Журнал Российского Химического Общества им. Д.И. Менделеева. – 2003. – № 5. – С. 94–99.
10. Телешов С.В. Памяти забытого московского методиста /к 60-летию со дня смерти П.П. Лебедева // Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2006. – Т. 49. – Вып. 12. – С. 119–121.
11. Телешов С.В. История химического школьного эксперимента // Сборник научных статей VIII Международной научно-методической конференции 26–27 ноября 2015 г. – Брест, 2015. – С. 184–187.
12. Телешов С.В., Телешова Е.В. Химический эксперимент как метод научного познания в российских учебных заведениях XIX–XX вв. // Gamtamokslinis UGDUMAS. – 2015. – Vol. 12. – № 3. – С. 147–155.
13. Teleshov S., Zhilin D. Didactics of Chemistry as a Science: History in Russia. Science Education Research and Practice in Asia. Challenges and Oportunites. – Taipei, 2016. – С. 357–376.
14. Телешов С.В., Алексеев А.М., Мирюгина Т.А. Химический эксперимент в школах Российской империи // International scientific practical conference proceedings «Chemistry education – 2017». 18 April 2017. – Kaunas, 2017. – S. 29–32.
15. Телешов С.В., Телешова Е.В. Мирюгина Т.А. К истокам химического эксперимента в учебных заведениях России // Материалы международной научной онлайн-конференции «История химии и

химическое образование: междисциплинарные отражения». Москва 25–27 ноября, 2021 г. – М., 2021.

16. Телешов С.В., Телешова Е.В., Мирюгина Т.А. Химико-педагогическое образование сегодня: от стагнации к деградации // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики» 12–14 октября 2021. – Челябинск, 2021. – С. 129–138.

17. Телешов С.В., Шульчус А., Мирюгина Т.А. Ключи для сохранения исторического опыта в методике обучения химии // Материалы X Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы математики и естественных наук», посвящённой 75-летию доцента Р.А. Акбердина, 4 февраля 2022 г. – Петропавловск, 2022. – С. 108–111.

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

19. Šulčius Algirdas, Teleshov S.V., ŠulčiuteAgne. The prototype of mobile laboratories for chemical education // Bull. Hist. Chem. – 2021. – Vol. 46. – No. 2. – Ph. 186–197.

Н.А. Титов

Брянский государственный университет им. академика И.Г. Петровского?
г. Брянск

ДИДАКТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЗАДАЧ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕАТИВНОЙ МЫСЛИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ[3]

Развитие творческих способностей учащихся является одной из приоритетных задач в российском образовании. В содержании ФГОС имеются прямые указания на необходимость развития творческих способностей обучающихся. Сильной стороной основной массы учащихся является способность использования знаний на уровне их воспроизведения по образцам, но они же испытывают большие трудности, когда требуется применить эти знания в незнакомых жизненных ситуациях, предполагающих креативность. Можно привести несколько причин этой педагогической проблемы.

[3] При поддержке РФФИ, грант 19-29-14136 мк «Цифровизация динамических параметров развития креативного и репродуктивного мышления в учебной деятельности».

Во-первых, слабая оснащенность предметных курсов и учебников системой творческих задач и заданий, которые необходимы для организации творческой работы непосредственно на уроках.

Во-вторых, несоответствие формата самих творческих заданий и задач существующим временны́м и поурочно-содержательным регламентам учебного процесса в школе.

Как правило, творческие задачи требуют гораздо большего времени для своего решения, чем задачи типового характера. В условиях временного дефицита на уроке и ориентированности содержания учебного процесса на ОГЭ и ЕГЭ чрезвычайно трудно стимулировать творческую деятельность как учащихся, так и учителя.

В этой связи актуальной является разработка дидактическая системы задач и заданий для формирования креативной мыслительной деятельности учащихся. Задачи должны соответствовать определённым критериям, которые представлены в работах ведущих психологов и педагогов [1; 2]. К ним относятся в частности – полипредметность содержания, многовариантность решения, многоуровневость решения, наличие противоречия.

В случае задач с химическим содержанием одним из важнейших критериев является возможность проведения химического эксперимента для проверки правильности предложенной идеи решения.

Нами была разработана система экспериментальных творческих задач, которые соответствуют указанным критериям. Приведём пример такой задачи.

К 8 Марта папа и сын решили подготовить для мамы сюрприз – испечь вкусный торт. В рецепте торта входили такие ингредиенты, как пшеничная мука, крахмал, сахар, соль, сода, лимонная кислота. Они находились на кухне в разноцветных банках для сыпучих продуктов. Мама то знала в какой продукт находится в какой банке, а папа – нет. Он попросил помощи у своего сына. Юный химик смог правильно определить содержимое каждой банки, и торт испечь удалось. В его распоряжении были только те реактивы, которые обычно находятся в доме. Как он это сделал? Пробовать на вкус ничего нельзя, продукт может оказаться едким, например, лимонная кислота! Предложите план анализа и осуществите его на практике. Постарайтесь использовать минимальное количество дополнительных реактивов.

Эта задача в полной мере соответствует критерия творческой задачи. Так в соответствии с нормативно-категориальным анализом выделяются следующие категории вариантов её решения.

- Выгодное решение. Всё же попробовать на вкус, не так уж это и опасно: соль, сахар, соду и лимонную кислоту определить легко. Остальные – по внешнему виду.

- Далёкое решение. В воде не растворяются мука и крахмал. Крахмал более белый. Растворы соды и кислоты – шипят. Сахар и соль – только по вкусу.
- Поверхностное. По внешнему виду я могу легко определить каждый продукт.
- Близкое. В воде не растворяются мука и крахмал. Крахмал – йод (синяя окраска) или на ощупь - скрипит. К растворам остальных веществ капнуть уксуса: сода + уксус = шипение. Раствор соды + раствор лимонной кислоты = шипение. Сахар и соль – только по вкусу (можно использовать ляпис – идея хорошая, но не в каждом доме он есть).
- Идеальное. В воде не растворяются мука и крахмал. Крахмал – йод (синяя окраска) или на ощупь - скрипит. К растворам остальных веществ капнуть уксуса: сода + уксус = шипение. Раствор соды + раствор лимонной кислоты = шипение. Каплю раствора соли выпарить в ложке над газом – белый порошок. Каплю раствора соли выпарить в ложке над газом – обугливание (почернение).

Количественная оценка эффективности работы ученика с задачей строится на основе анализа двух показателей: дивергентности мышления по числу предложенных вариантов определения продуктов и конвергентности мышления по степени рациональности предложенного плана анализа и его практической реализации.

Литература

1. Оржековский П.А. Формирование у учащихся опыта творческой деятельности при обучении химии. – М.: ИОСО РАО, 1997. – 121 с.

2. Степанов С.Ю., Оржековский П.А., Ушаков Д.В. Проблема цифровизации и стратегии развития непрерывного образования // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). – С. 130–139.

И.А. Фещенко, Т.А. Боровских

Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ПИЛОТНАЯ АПРОБАЦИЯ МОДУЛЯ МОНИТОРИНГА ФОРМИРОВАНИЯ ВОСПРОИЗВОДЯЩИХ ДЕЙСТВИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ НА БАЗЕ ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ «CREO DATUM»[4]

[4] *Материалы подготовлены к публикации при поддержке РФФИ: проект 19-29-14136 МК «Цифровизация динамических параметров развития креативного и репродуктивного мышления в учебной деятельности».*

Воспроизводящие навыки остаются важной составляющей обучения, а контроль за процессом их формирования по-прежнему осуществляется учителем [1]. Для более рационального использования ресурса учителя нами был разработан модуль для цифровой платформы «CreoDatum», позволяющий поэтапно оценить выполнение задания, проверяющего уровень освоения темы «Химические свойства основных классов неорганических соединений». Предполагается, что модуль позволит оперативно контролировать такие параметры, как осознанность, скорость, глубина и прочность овладения воспроизводящими умениями и навыками [2].

Данный модуль подразумевает необходимость выполнения последовательности действий, что позволит оценить степень сформированности у обучающихся воспроизводящих умений, необходимых для получения верного ответа [3].

Для создания корректного контента перед этапом программирования была проведена апробация корректности разработанных материалов в ручном режиме. Ученикам средней школы было предложено выполнить одно из разработанных заданий в классической форме, без применения цифровых технологий [4]. В результате было установлено, что формулировки вопросов и вариантов ответа воспринимаются школьниками однозначно. Такой итог позволяет переходить к заключительной стадии процесса написания кода для модуля платформы «CreoDatum» и минимизирует риск возникновения корректировок в будущем.

Литература

1. Боровских Т.А., Бахарева С.Р., Фещенко И.А. Психология одаренности и творчества // Рефлексивный мониторинг параметров развития логических операций как основа индивидуализации обучения // SHS Web ofConferences. – 2021. – № 117.

2. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. – М., 1980.

3. Степанов С.Ю., Оржековский П.А., Ушаков Д.В. Народное образование // Оценка ученика: на пути к цифровому образованию. Концептуально-математическая модель. – 2019. – № 1 (1472). – С. 130–139.

4. Фещенко И.А., Боровских Т.А. Эмпирическая верификация концептуально-математической модели цифровизации динамических параметров функционирования и развития репродуктивного мышления обучающихся // XIV Международ. науч.-практич. конф. «Шамовские педагогические чтения», г. Москва, 22–25 января 2022 г.: сб. статей. В 2 ч. Ч. 1. – М.: Изд-во НШУОС, МАНПО, «5 за знания», 2022. – С. 804.

5. Федеральный Государственный Образовательный Стандарт РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo/ (дата обращения: 15.03.2022).

Д.М. Чегодаева, М.Д. Трухина
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ПРОФОРИЕНТАЦИИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ В 9-М ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ КЛАССЕ

Одной из ключевых проблем современной школы является профориентация обучающихся. Развитие профильных классов и школ увеличило ее масштаб. В связи с активно развивающимся рынком профессий перед обучающимися 9-х классов стоит непростой выбор.

По данным краткого статистического сборника «Образование в цифрах 2021» Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) в 2020–2021 году из 9-х классов выпустилось около 1 млн 473 тыс. обучающихся, 60% которых приняли решение продолжать обучение в средних специальных образовательных учреждениях [2].

В настоящее время накоплен огромный опыт в области профориентационной работы как групповой, так и индивидуальной. Значительный вклад в создание научно-педагогических основ профориентационной работы внесли Н.К. Крупская, А.В. Луначарский, П.П. Блонский, А.С. Макаренко, С.Т. Шацкий, Н.А. Рыбников, А.И. Щербаков. Однако, жизнь не стоит на месте и сегодня появилось много новых профессий, которые следует пропагандировать современными методами и технологиями.

Возрастающая конкуренция в выборе последующих ступеней образования склоняет обучающихся к ранней профилизации в школе, а современные вызовы времени и проблемы на рынке труда актуализируют профориентацию для старших подростков и юношества. В этих процессах школа принимает участие, в первую очередь, формируя предпрофильные и профильные классы на уровне основного общего образования, что отражено в ФГОС ООО 3-го поколения [3].

Эффективным способом решения вопросов профориентации является организованная в этом направлении внеурочная деятельность. В качестве объекта исследования был выбран 9-й класс естественно-научного профиля в связи со сниженным уровнем мотивации к изучению химии, обусловленным незнанием роли предмета в различных профессиях выбранного ими профиля. В эксперименте приняли участие 26 обучающихся из ГБОУ «Школа № 1416 «Лианозово» города Москвы.

В качестве основы для профориентационной работы со школьниками был выбран «Атлас профессий будущего 3.0», разработанный Дмитрием Судаковым, Дарьей Варламовой, Марией Рамзаевой, Федором Кукиным и

многими другими при поддержке Агентства Стратегических Инициатив, а также движения «WorldSkillsRussia» [1]. Атлас включает в себя наиболее перспективные профессии из 27 отраслей, которые появятся на рынке в ближайшие 5–15 лет. К каждой из этих профессий авторами разработано краткое описание и перечень необходимых надпрофессиональных навыков. Это пособие предусматривается в качестве готового материала для профориентации школьников.

Из атласа нами были отобраны 20 профессий из 7 основных отраслей, которые относятся к естественно-научному профилю. Каждая из профессиональных отраслей изучалась отдельным блоком занятий. На ознакомление с каждой из профессий отводилось одно занятие продолжительностью 2 академических часа. Все занятия строились на основе единого плана: первая часть занятия − теоретическая, вторая − практическая.

В первой части занятия учащимся предлагалось ознакомиться с основными сведениями о профессии, которые включали в себя: описание профессии, надпрофессиональные умения и области научного знания, которые затрагивает профессия. В оригинальном атласе информация о профессиях представлена обезличено, нет сведений о реальных людях, которые бы могли послужить обучающимся примерами для подражаний (рис. 1 А).



А



Рис. 1. Пример фрагмента теоретического блока. (А)- оригинальный текст атласа; (Б) - добавленная информация о профессии

Мы снабдили каждую из отобранных профессий атласа описаниями и фотографиями реальных людей, занятых в этих сферах деятельности, поместив данную информацию в теоретический блок. Так, например, при изучении профессии «Разработчик киберпротезов и имплантов» обучающимся было предложено ознакомиться с материалом про Илью Чеха, основателя компании «Моторика», производящую бионические протезы рук (рис.1 Б). Для поддержания и развития интереса к выбранным профессиям в теоретический блок были добавлены сведения об учебных заведениях, где можно будет в перспективе обучаться данной специальности, и примерном уровне заработка на сегодня.

Вторая часть занятия предполагала практическое или лабораторное занятие, целью которого было знакомство с профессией через активные виды деятельности. Школьники знакомились с различными задачами, которые им предстоит решать в будущем, если их выбор падет на эту профессию. Так, например, при изучении профессии «Молекулярный диетолог» обучающимся было предложено выполнить две лабораторные работы: «Определение глюкозы в виноградном соке», «Выделение молекулы ДНК из банана» (рис. 2).



Рис. 2. Пример фрагмента практического блока

Таким образом, в ходе одного занятия обучающиеся получали комплекс сведений о профессии, который включал современные, «адресные» представления о ней и помогал прикоснуться к будущей профессиональной деятельности с помощью химии.

На завершающих этапах занятий обучающиеся заполняли краткую анкету, которая выполняла роль рефлексии. Для оценки результата эксперимента была разработана единая анкета.

Она содержала 7 вопросов: 1) Было ли для Вас полезным занятие? 2) Была ли информация, полученная на занятии, интересной для Вас? 3) Пригодились ли Вам знания по химии для выполнения практической части? 4) Знания из какой области химии Вам пригодились на занятии? 5) С какими трудностями Вы столкнулись на занятии? 6) Были ли Вы знакомы с данной профессий прежде? 7) Остановили бы Вы свой выбор на этой профессии?

В рамках эксперимента прошли 2 занятия по профессиям молекулярного диетолога и разработчика киберпротезов и имплантов. По итогам первого занятия (молекулярный диетолог) 60% ответили

положительно на первый вопрос анкеты, а по итогам второго (разработчик киберпротезов) – 68%. Положительно ответили на 6-ой вопрос по итогам первого занятия 10% респондентов, а по итогам второго занятия 80%. Положительный ответ на финальный вопрос анкеты на каждом из занятий был получен от 1 из 26 респондентов.

Только 50% опрошенных смогли определить, какая область химии помогла им справиться с заданиями. У группы учащихся наблюдались трудности с оформлением результатов и записью уравнений реакций практической части. Около 30% честно «признались» в этом в своих анкетах. Около 80% опрошенных отметили необходимость знаний по химии для работы на занятии.

Проведённая работа показала востребованность подростков в информации о современных профессиях на рынке труда будущего и адекватность подобранного практикума по химии для создания условий приближения к ним.

Литература

1. Атлас новых профессий 3.0. / под ред. Д. Варламовой, Д. Судакова. – М.: Альпина ПРО, 2021. – 472 с.

2. Образование в цифрах: 2021: краткий статистический сборник / Л.М. Гохберг, О.К. Озерова, Е.В. Саутина и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 132 с.

3. Приказ Минпросвещения России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 N 64101)» от 31.05.2021 N 287 // Российская газета. – 2021. – № 64101. – Ст. 1 с изм. и допол. в ред. от 05.07.2021.

Ю.С. Ярцева, Г.Ю. Андреева
Липецкий государственный педагогический университет
им. П.П. Семенова-Тян-Шанского, г. Липецк

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НА УРОКАХ ХИМИИ

В последние годы процесс школьного образования претерпевает различные изменения по формам и средствам обучения. Пандемия, вызванная вирусом Covid-19, подтолкнула всю систему образования к резкой интеграции информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в процесс обучения.

В сложившихся условиях, обучение переходит от традиционных форм к электронной форме. Задействуются облачные системы (электронные дневники), электронные доски с интерактивным контентом, компьютеры и планшеты. В школах появляется доступ к высокоскоростному интернету. Все чаще план урока включает в себя интерактив на базе информационных технологий и прочие прелести цифровой эпохи. Организуется так называемая цифровая среда.

Цифровое образование не ограничивает школы классическими методами и средствами обучения. Сам процесс обучения становится гораздо шире, вовлекает учеников эффективнее, чем когда-либо и предлагает все необходимое для благополучного усвоения знаний.

Составными элементами педагогического процесса в любой обучающей технологии, наряду с целями, мотивами, методами, средствами, деятельностью основными являются содержание и форма. Также известно, что содержание и форма представляют собой парную философскую категорию. Содержание немыслимо без формы, а форма без содержания.

Вместе с тем, в течение долгих лет в дидактических, методических изданиях, учебных пособиях, в том числе и по химии, форма, как правило, отрывается от содержания и рассматривается отдельно. Следует также отметить, что обычно, внимание ученых и методистов более направлено на изучение организационных форм работы обучающихся с содержанием курса. Но формы представления содержания обучения обращают на себя внимание гораздо реже. Отбор содержания обучения химии и форм его представления обычно рассматривается с точки зрения логики химической науки. Применяемые формы представления информации при традиционном обучении однообразны. Круг их ограничен. С их помощью в какой-то мере удается достигать общих целей обучения, но для достижения конкретных микроцелей обучения они во многих случаях малопригодны. Их попросту мало. Следовательно, ограничен и круг приемов работы с химической информацией, которые можно освоить с помощью данных форм. При отборе содержания при традиционном обучении доминируют вербальные формы представления информации. Не учитывается необходимость параллельного использования визуального и кинестетического представления информации.

И только с развитием электронных форм представления содержания можно учитывать и применять различные виды представления информации и комбинировать их.

К основным вариантам использования ИКТ в образовательном процессе можно отнести мультимедийные презентации, подготовленные как учителем, так и самими учениками; просмотр видеозаписи урока или его фрагмента с диска или в Интернете; работа с компьютерными тренажерами, как готовыми, так и созданными самостоятельно; поиск информации непосредственно в сети. Информационные технологии находят свое применение на уроках любых типов и в любой момент урока.

При объяснении нового материала ИКТ дают возможность продемонстрировать высококачественные иллюстрации и модели химических экспериментов, молекул органических и неорганических веществ, а также эксперименты, которые нельзя провести в условиях школьной лаборатории.

Моделирование химических явлений и процессов на компьютере необходимо, прежде всего, для изучения явлений и экспериментов, которые практически невозможно показать, но они могут быть показаны с помощью компьютера. Использование компьютерных моделей позволяет раскрыть существенные связи изучаемого объекта, глубже выявить его закономерности, что, в конечном счете, ведет к лучшему усвоению материала.

При подготовке и проверке домашнего задания обучающиеся могут самостоятельно изучить содержание мультимедийного учебника, закрепить материал с выполнением тестовых заданий как в классе, так и дома

При выполнении самостоятельной, проверочной или контрольной работы. Обучающиеся располагают индивидуальным заданием на компьютере, которое может быть оформлено в виде компьютерного тестирования.

Регулярное использование компьютерного тестирования способствует:

– освоению обучающимися алгоритма выполнения тестовых заданий;

– выработке у них умений: буквально и точно интерпретировать условия поставленных перед ними задач;

– точно, лаконично и в определенной последовательности излагать свою мысль;

– усиливает процесс индивидуализации обучения, позволяя учащимся работать в собственном режиме.

Так же компьютерное тестирование может быть успешно использовано на:

– на комбинированных уроках (на этапах повторения и закрепления усвоенных ЗУНов, на этапе промежуточного и итогового контроля, а также самоконтроля достигнутых результатов обучения, на этапе коррекции и самого процесса обучения, и его результатов путем совершенствования дозировки учебного материала, его классификации и систематизации);

– в системе тематически-урочного преподавания (при использовании технологии УДЕ);

– при подготовке выпускников к сдаче ЕГЭ.

Внеклассная работа станет более насыщенной и интересной с использованием ИКТ. Учащиеся смогут посетить виртуальные экскурсиина химические заводы, провести виртуальных химический эксперимент

(используя электронные лаборатории), смоделировать технологические циклы промышленных предприятий и т.д.

Творческая работа с использованием ИКТ предполагает создание проектов, интеграцию различных школьных предметов, участие в создании мультимедийных уроков, обмен учебным опытом с другими образовательными организациями, освоение азов программирования и последующее создание собственного Интернет-сайта, его постоянное обновление и т.д.

При всех достоинствах применения ИКТ на уроках, есть и минусы:

1. Затрата времени на освоение программ, навыков владения компьютерной техники.

2. Доступность к техническим средствам учителя.

3. Качество технических средств, их характеристик: помимо ошибок в изучении учебного предмета, появляются еще технологические – ошибки работы с программой; не обеспечивается развитие речевой, графической и письменной культуры учащихся.

4. Встречается некачественное программное обеспечение, не учитывающее специфику работы со школьниками, имеющих много фактических или методических ошибок; разработчики зачастую не учитывают содержание школьных учебных программ.

5. Низкая скорость работы Интернета, затрудняет работу online, просмотр видеоресурсов.

Таким образом, ИКТ, безусловно, стали важной и неотъемлемой составляющей современного преподавания. Применение компьютерных технологий на уроках химии облегчает отработку материала, способствует повышению познавательного интереса к химии, развитию желания и умения учиться, даёт возможность осуществлять индивидуальный подход в обучении и позволяет объективно оценить знания учащихся. Наблюдения за процессом обучения показали, что на уроках с использованием ИКТ даже "слабые" учащиеся работают более активно, не отвлекаются, заинтересованно выполняют задания.

Но их использование на уроке должно быть продуманным, целесообразным и грамотным. Без ИКТ сейчас трудно представить образовательный процесс. Презентации и электронные пособия, яркие и познавательные, являются прекрасным дополнением к уроку. Но именно дополнением, а не основой. Основой остается слово учителя, его мастерство и профессионализм.

Уроки с компьютерной и мультимедийной поддержкой не отменяют полностью традиционных форм обучения, но помогают разнообразить формы работы, экономить время и использовать информационный материал в большем объёме.

Глава II. Актуальные проблемы обучения биологии, экологии и естествознания

Часть 3. Актуальные проблемы преподавания биологии, экологии и естествознания в вузе

А.П. Аниськина
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, г. Москва

ПРИМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ АСПЕКТОВ СМЕШАННОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЯ» В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Смешанная форма обучения объединяет в себе традиционные формы аудиторного обучения с элементами электронного дистанционного обучения. Применять такую форму организации педагогического процесса стали с конца 90-х годов (в нашей стране – немного позже), но массовое распространение она получила относительно недавно [1]. Существует несколько причин для перехода от классической формы обучения к смешанной. В высших учебных заведениях это объясняется прежде всего тенденцией к оптимизации процесса преподавании: организация дистанционных консультаций, проведение компьютерного тестового контроля и др. Кроме того, достижения информационных технологий сами по себе способствовали развитию смешанного обучения. Так же этому поспособствовала пандемия коронавирусной инфекции COVID-19 в Мире.

Смешанная форма обучения основана на известных принципах организации педагогического процесса: наглядности, непрерывности, последовательности, практического применения и др. Благодаря современным инструментам электронного обучения создаются разнообразные базы учебного материала: видеоуроки, электронные книги, тренировочные и обучающие тесты [2]. В отличие от классической модели обучения студент имеет доступ к методическим материалам в любое удобное для него время.

В настоящее время чаще всего применяется следующая схема смешанной формы обучения: объяснение (инструкции, обзоры по принципам работы с ИТ) – демонстрация (презентации) – самостоятельная работа обучающегося (упражнения по пройденному обучению).

Мы в процессе работы определили максимально удобный вариант применения смешанной формы обучения с учетом специфики медицинского вуза: объяснение (инструктаж по средствам навигации, обзор используемых технологий и способов обратной связи) – демонстрация

(видео обзоры применения конкретных технологий) – самостоятельная работа с базами (с возможностью консультации с преподавателем) – контроль (на конкретных заданиях биологического содержания). Предварительно студентам рассылается материал в виде:

- кратких аудиолекций (записывается преподавателем);
- ссылок на конкретные электронные книги или готовые ролики из других образовательных платформ;
- планы-конспекты лекций в формате PDF (созданы преподавателями кафедры);
- рабочая тетрадь по изучаемому курсу (разработана преподавателями кафедры);
- ссылка на образовательный портал вуза (самостоятельная регистрация для проведения последующего контроля знаний).

Затем на очном занятии преподаватель проводит разбор сложных элементов теоретического материала, отвечает на вопросы, возникшие у студентов в процессе выполнения домашней работы. Затем на занятии решаются практические задачи, и выполняются задания из рабочей тетради. В качестве самостоятельной работы дома предлагаются тренировочные тесты и ситуационные задачи.

На образовательном портале вуза проводится контроль полученных знаний: по конкретным темам в виде теста, а после окончания изучения раздела – в виде коллоквиума по ситуационным задачам.

Применение такого формата смешанного обучения позволяет преподавателям оптимизировать учебный процесс, повысить контроль за самостоятельным выполнением заданий студентами (что не всегда возможно при обычном дистанционном обучении). По результатам опроса студентов такая форма организации преподавания дисциплины на кафедре позволяет более свободно использовать время для подготовки к занятиям, дает возможность своевременно получить доступ к нужной учебной информации, в случае необходимости – получить консультацию преподавателя.

Из недостатков такой работы хотелось бы отметить, что для медицинского вуза очень важно больше времени выделять на очную форму обучения. Многие дисциплины, изучаемые на первом курсе (анатомия, гистология, пропедевтика и др.) требуют личного непосредственного контакта обучающегося с учебным материалом.

Литература

1. Государев И.Б. К вопросу о терминологии электронного обучения // Человек и образование. – 2015. – № 1 (42). – С. 180–183.

2. Титов Е.В., Морозова Л.В. Методика применения информационных технологий в обучении биологии. – М., 2010.

А.П. Аниськина
Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, г. Москва
Н.А. Богданов
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ БИОЛОГИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ

Процесс обучения биологии направлен на приобретение, усвоение и применение знаний о биологических явлениях, объектах и их функциях [2]. При организации процесса могут использоваться различные средства информационных технологий, которые выступают как носители и источники учебной информации. Умение оперировать различными видами информации (графической, звуковой, текстовой, числовой и др.) является интегративным свойством личности. Умение отбирать, перерабатывать, трансформировать информацию в особый тип предметно-специфических знаний, позволяет повысить результативность процесса обучения и усвоения знаний. По окончании изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы рациональные приемы и способы самостоятельного поиска и обработки учебной информации биологической направленности, необходимой для решения различных задач.

Для успешной учебной деятельности в ВУЗе студенты должны эффективно использовать информационные технологии при подготовке к занятиям, а также при оформлении результатов самостоятельной учебной работы, а в дальнейшем и научно-исследовательской деятельности. Особенно важным это умение является в условиях смешанной формы обучения студентов. Для иностранных студентов, кроме того, возникает целый ряд сложностей лингвистического характера. Многие из них недостаточно хорошо владеют русским языком и особенно специализированной лексикой, необходимой для успешного освоения дисциплины. В связи с этим подавляющему большинству иностранных студентов первого курса достаточно сложно интегрироваться в учебный процесс.

Один из возможных способов решения имеющихся проблем в работе с иностранными студентами первого курса при обучении биологии – использование учебных задач, как для самостоятельной подготовки к занятиям, так и в качестве контроля полученных знаний. Нами были разработаны комплексы учебных задач, направленных на формирование специальных предметных знаний с использованием различных способов преподнесения информации. Это позволит облегчить восприятие предметных знаний по биологии, на этапе, когда недостаточное владение

русским языком осложняет возможность успешного обучения. Что особенно ярко проявляется при дистанционном изучении дисциплины.

При разработке комплексов заданий мы учитывали различные особенности учебных задач: функциональное назначение задачи, а также содержание и форма ее построения [1]. Обычно для формирования предметных знаний и умений используются учебные задачи, составленные на основе учебного материала, содержащегося в рекомендованной литературе.

Нами применялись задания с разной формой информационной деятельности. Например, перевод графической формы в текстовую, или составление схем процессов на основе предложенного описания. Предлагалось просмотреть определенные видеоролики и потом ответить на предложенные вопросы или дополнить недостающие детали в схеме, либо построить собственную схему и др. [3]. Использование таких задач способствует развитию продуктивного понимания информации, позволяет моделировать и прогнозировать развитие событий, биологических объектов и явлений. Кроме того, разработанные задания можно применять для контроля уровня полученных знаний. Такая форма контроля более предпочтительна именно на начальном этапе обучения иностранных студентов, т.к. не требует свободного владения русским языком. Но позволяет оценить предметные знания и обойти некоторые лингвистические проблемы.

Использование учебных задач по биологии, основанных на определенных информационных умениях, предполагает вовлечение студентов в определённые виды учебно-практической деятельности. Это требует от них более глубокого понимания изученного материала. Мы полагаем, что применение предложенных моделей учебных задач будет способствовать развитию у студентов умений осуществлять полный цикл информационной деятельности в рамках изучаемых дисциплин. Именно такие умения и навыки являются технологической основой успешного обучения в вузе.

Литература

1. Как проектировать универсальные учебные действия: от действия к мысли / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др. – М., 2008. – 216 с.

2. Методика применения информационных технологий в обучении биологии / Е.В. Титов, Л.В. Морозова. – М., 2010. – 173 с.

3. Российская электронная школа. URL: https://resh.edu.ru/summer-education (дата обращения: 18.01.2022).

В.С. Ануфриева
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ИЗУЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЦИТОЛОГИЯ» С ПРИМЕНЕНИЕМ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Как известно появление новых информационных технологий изменяет образовательный процесс. Особенный расцвет их внедрения в образование пришелся на последние два года – время активного распространения новой пагубной коронавирусной инфекции. На сегодняшний день наблюдается спад заболеваемости, и студенты постепенно возвращаются в стены своих учебных заведений. То же самое происходит и в нашем Московском педагогическом государственном университете. Однако, на сегодняшний день все еще остаются студенты, которые проживают в отдаленных регионах или даже за границей, и, в силу сложившейся на сегодняшний день в мире ситуацией не могут продолжать обучение в очном формате.

Для таких студентов продолжается обучение с помощью дистанционных образовательных технологий, с возможностью подключения к аудиторным занятиям, а одной из форм контроля для таких студентов может стать решение ситуационных задач по цитологии с применением кейс-технологии. Данная технология обучения подразумевает разбор конкретного задания, содержащего проблему. Она может быть применима, как инструмент для решения различных практических задач при обучении цитологии.

При решении кейса студентам предлагается осмыслить и разрешить возникшую учебную проблему, с вынужденной активацией при этом комплекса усвоенных знаний.

Кейс-метод позволяет учитывать профессиональную подготовку студентов, интересы, формировать выработанный стиль мышления и поведения, что даёт возможность широко использовать его для обучения цитологии в том числе и дистанционного.

Принято считать, что техника кейс-метода была разработана в начале 20-х годов прошлого века в Гарвардской бизнес-школе. Однако основы этой технологии лежат в глубокой древности. Одним из первых кейсологов был Сократ, который много веков назад понял, что знание, полученное человеком в готовом виде, менее ценно для него и потому не так долговечно, как продукт собственного мышления. Задачу учителя он видел в том, чтобы помочь своим слушателям самим воспроизвести знания, которые в каком-то смысле уже содержатся в их головах, как ребёнок во чреве матери [2].

Рассмотрим возможности внедрения кейс-технологии в процесс обучения цитологии в современных условиях. Например, в процессе одного из первых очных практических занятиях по цитологии преподаватель может рассказать об устройстве увеличительных приборов (например: микроскопа) и том, как с ним следует работать, об особенностях увеличения, разрешающей способности и особенностях различных видов микроскопии. Этот фрагмент занятия может быть записан на видео, а далее представлен на виртуальном курсе, куда может зайти и студент, который пропустил очное занятие. Далее студент может посмотреть видео и далее перейти к кейс-заданию со следующей формулировкой:

Кейс-задание 1. С использованием светового микроскопа исследователь N смог определить концентрацию какого-либо химического вещества в клетке. Далее к этому заданию следуют вопросы:

1) Какой вид световой микроскопии был использован исследователем?

2) На чем основан принцип действия, использованного исследователем светового микроскопа? [1].

Для наглядности к заданию может быть прикреплено изображение описываемого условия. Далее студенту предлагается перейти на страницу, где будет продублировано задание кейса и дать ответ на кейс. Преподаватель сможет быстро проанализировать ответы и выставить баллы в рейтинг за решенное задание, а, студент, находящийся на дистанционном обучении, будет активно задействован в образовательном процессе. Безусловно кейс-задания могут применяться и для студентов, которые могут и очно посещать занятия. Однако в процессе дистанционного обучения, они в большей степени смогут сформировать интерес к изучаемой дисциплине, чем традиционное изучение теоретической информации и ответы на вопросы по ней.

Литература

1. Гистология, цитология и эмбриология человека в ситуационных задачах / О.Д. Мяделец, В.Н. Грушин, Т.Н. Кичигина. – 2-е изд. – Витебск: ВГМУ, 2013. – 167 с.

2. Раимбекова Г.С., Садыкова А.А. Метод case-study как современная технология // Научно-практические исследования. – 2020. – № 3-1 (26). – С. 25–28.

Е.А. Ламехова
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВИДООБРАЗОВАНИЯ В ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ

Развитие биологии сопровождалось накоплением фактического материала, который становился основой для формирования обобщений экологического и эволюционного характера. Закономерности эволюционного характера признавались и доказывались в течение большего промежутка времени и нуждались в доказательствах высокого уровня. Эта особенность развития эволюционных представлений обусловила необходимость разработки частной методики изучения теории эволюции органического мира.

В настоящее время опубликованы материалы по методике изучения закономерностей эволюционного процесса в средней общеобразовательной школе [5], а также по методике изучения популяции в школьном курсе биологии [2] и методике изучения темы «Естественный отбор» в средней и высшей школе [3]. Учебные издания по теории эволюции содержат сведения о способах видообразования, причинах этого процесса и его результатах. В течение определенного периода при изучении процесса видообразования успешно используются учебники и учебные пособия ряда авторов [7; 8; 9]. Сравнение современного уровня изученности процесса видообразования и характера методических рекомендаций к изучению темы «Видообразование» прийти к выводу об актуальности отбора содержания учебного материала, использования наглядных пособий, установления причинно-следственных связей между факторами эволюции на микроэволюционном уровне.

При изучении темы «Видообразование» можно рекомендовать следующий вариант части учебной программы, соответствующий обсуждаемой теме:

История развития представлений о процессе видообразования. Современный подход классификации путей и способов видообразования. Филетическое видообразование. Определение и примеры филетического видообразования. Способы истинного видообразования: аллопатрическое, симпатрическое и парапатрическое видообразование. Определения и стадии видообразования. Причины, приводящие к появлению новых видов. Значение изоляции в процессе видообразования. Примеры видов, возникших разными способами. Мгновенное и постепенное видообразование.

В соответствии с предложенным вариантом части учебной программы необходимо реализовать отбор содержания учебного материала. При

формулировке определения способа видообразования рекомендуется учитывать основные термины, которые должны быть включены в определение: – форма изоляции; – механизм; – факторы, способствующие проявлению способа видообразования.

Для аллопатрического видообразования необходима географическая изоляция. С начальных стадий проявляется дивергентный характер эволюции. Срабатывают факторы эволюции, признаваемые в синтетической теории эволюции. Механизм аллопатрического видообразования описывают, как правило, с учетом роли факторов эволюционного процесса. При этом необходимо оценить каждый фактор, но особое внимание уделить естественному отбору. Характеристика роли естественного отбора в процессе видообразования должна проводиться с учетом двух форм естественного отбора: стабилизирующего и движущего. Обсуждение роли факторов эволюции в процессе видообразования может завершиться заполнением таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Значение факторов эволюции в видообразовании

№ п/п	Фактор эволюции	Значение фактора в процессе видообразования
1	Мутационный процесс	
2	Динамика численности	
3	Изоляция	
4	Миграции	
5	Борьба за существование	
6	Естественный отбор	

Описание механизма видообразования рекомендуется проводить также при выделении стадий. Вариант стадий видообразования, применимый при описании способов видообразования, описан в литературе [8]. Считаем целесообразным при рассмотрении симпатрического видообразования выделять три стадии, представленные в виде последовательности: изоляция → дифференциация → конкуренция. При аллопатрическом видообразовании добавляется еще одно звено, и последовательность событий будет следующей: изоляция → дифференциация → вторичное слияние → конкуренция. В итоге: аллопатрическое видообразование как процесс происходит последовательно через четыре стадии, а симпатрическое − через три.

Изучение процесса видообразования приведет к лучшему усвоению материала при использовании наглядного материала и проведении лабораторных работ. В качестве объектов для проведения лабораторных работ рекомендуются местные виды растений и животных [4]. Методика

проведения лабораторных работ при изучении закономерностей эволюции описана в литературе [1; 6]. Считаем эффективными проведение лабораторных работ по следующим темам: «Механизм аллопатрического видообразования», «Критерии вида и способы видообразования», «Симпатрическое видообразование в семействе бабочек белянок», «Геномные мутации и симпатрическое видообразование».

Таким образом, при изучении способов видообразования как одного из результатов эволюции, необходимо использование современной научной информации по изучаемой проблеме в сочетании с наглядным материалом в виде растительных и животных объектов.

Литература

1. Ламехов Ю.Г. Значение лабораторных занятий потеории эволюции для профессиональной подготовки будущих учителей биологии // Проблемы и перспективы развития методики обучения биологии в период перехода педагогического образования на многоуровневую подготовку: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. − Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2008. − С. 46−48.

2. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Методика изучения популяции в школьном курсе биологии // Самарский научный вестник. − 2019. − Т. 8, № 1 (26). − С. 265−271.

3. Ламехов Ю.Г., Ламехова Е.А. Отбор содержания и методика изучения темы «Естественный отбор» в средней и высшей школе // Концепт. – 2019. – № 4 (апрель). – С. 12–22. DOI 10.24411/2304-120X-2019-11026

4. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Использование местных объектов растений и животных при подготовке учителей биологии // Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и вузе: сборник материалов международной научно-практической конференции / отв. ред. В.В. Пасечник. − М.: Изд-во МГОУ, 2016. − С. 56−58.

5. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Методика изучения закономерностей эволюционного процесса в средней общеобразовательной школе: монография. – Челябинск: Изд-во Южно-Уральского гос. гуман.- пед. ун-та, 2020. −196 с.

6. Ламехова Е.А., Ламехов Ю.Г. Методика проведения лабораторных занятий по теории эволюции при изучении общей биологии в средней школе //Актуальные проблемы методики преподавания биологии, химии и экологии в школе и вузе: сборник материалов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / отв. редактор В.В. Пасечник.− М.: Изд-во МГОУ, 2017. − С. 85−87.

7. Северцов А.С. Теория эволюции.− М.: ВЛАДОС, 2005.− 380 с.

8. Солбриг О., Солбринг Д. Популяционная биология и эволюция. − М.: Мир, 1982. − 488 с.

9. Яблоков А.В., Юсуфов. Эволюционное учение. − М.: Высш. шк., 1998. − 336 с.

С.М. Похлебаев, Н.Н. Назаренко, Н.В. Ефимова
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск

СОПРЯЖЕНИЕ КАК КАТЕГОРИЯ ПОЗНАНИЯ И ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПРИНЦИП ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ПЕДВУЗЕ

Главной тенденцией современного познания, в философском смысле, является возрастание активности субъекта в ходе постижения им объективной реальности. Это детерминировано возрастающими темпами научно-технической революции, постоянно требующей все новые и новые знания о мире, которые могут быть получены только лишь в результате *взаимодействия* между субъектом и объектом. Поэтому, неслучайно, Ф. Энгельс писал: «*Взаимодействие* – вот первое, что выступает перед нами, когда мы рассматриваем движущуюся материю в целом с точки зрения теперешнего естествознания [6, с. 199]. Развивая эту мысль, он подчеркивает, что сущность всех объектов и явлений познается при взаимодействии. «Мы не можем пойти дальше познания этого взаимодействия именно потому, что позади его нечего больше познавать [Там же].

Взаимодействие выступает как *интегрирующий фактор*, посредством которого происходит соединение различных материальных элементов в системы, системную организацию материи, что обуславливает ее *целостность.* В силу универсальности взаимодействия осуществляется функциональная *взаимосвязь* всех структурных уровней бытия, материальное единство мира. Именно взаимодействие определяет отношение причины и следствия между объектами, т. е. устанавливает генетические связи в системе, предопределяя развитие объектов. При развитии происходит изменение состояния объекта, обусловленное ***возникновением,*** трансформацией или ***исчезновением*** его *элементов и связей в результате взаимодействия.*

Категория «взаимодействие» является существенным методологическим *принципом познания* природных и общественных явлений. Любой объект может быть понят и определен лишь в системе отношений и взаимодействий с другими окружающими явлениями, их частями, сторонами и свойствами. Познание вещей означает познание их

взаимодействия и само является результатом взаимодействия между *субъектом и объектом.* «Исследование особенностей этого взаимодействия, *природы взаимодействующих систем*, и субъекта прежде всего, является ключом к пониманию *сущности мышления»* [1, с. 160], *(курсив наш).* Взаимодействие, как показано выше, не является однозначным процессом. В одних случаях воздействия между объектами приводят к их деградации, разрушению, снижению уровня организации, в других – к объединению, созданию более сложной системы, у которой возникает *новое качество*. Второй тип взаимодействия охарактеризован нами как ***сопряжение*** [3]. Результаты естественных наук свидетельствуют, что природа широко использует *сопряжение* как принцип эволюции вещества. Действие этого принципа имеет место во всех природных формах движения материи: физической, химической и биологической. Особенно важен этот принцип при возникновении новой формы движения материи, у которой возникает абсолютно *новое качество*. На этом основании понятие "сопряжение возведено нами в ранг естественнонаучной категории, спроецировано в образовательную область и рассматривается в качестве важнейшего *методологического средства познания* [4].

Сущность диалектического метода и системного подхода раскрывается через категории, одной из которых является *сопряжение.* Сопряжение как принцип организации материи необходимо рассматривать как дополнение к системному подходу. В отличие от *системного подхода,* который декларирует необходимость изучения *связи* между элементами любой системы, *принцип сопряжения* предписывает выявление *взаимосвязи* между компонентами изучаемых систем, то есть выявление той *области сопряжения* между элементами системы, которая является *общей* для них и обеспечивает *целостность* этой системы, а, следовательно, и ее *качественную* особенность. Понятие «*сопряжение*» отражает тот *механизм*, с помощью которого происходит *взаимосвязь* между элементами системы и с помощью которого можно управлять данной системой.

Если принцип *сопряжения* обеспечивает *непрерывность* природных объектов и явлений, то в образовательной области он должен обеспечить непрерывность (*сопряжение*) всех понятий, приведение их в единую систему, которую, по-видимому, можно обозначить как *сопряженное понятийное поле.* Отдельные понятия отражают не только сущность объектов и явлений, но и их взаимодействие (сопряжение) с другими объектами. «Каждое понятие находится в известном отношении, в известной связи со всеми со всеми остальными» [2, с. 179]. Отсюда следует, что принцип *сопряжения* как исходное дидактическое положение выступает в двух аспектах – *методологическом и общедидактическом.*

Методологическая функция данного принципа просматривается и через призму основного закона развития природы – *единства и борьбы противоположностей,* который является не только законом развития

объективного мира, но и законом познания. Этот закон, служит ядром диалектики и объясняет *внутренний источник всякого развития.* «Диалектическое мышление не рассекает целое, абстрактно разделяя крайности, а, напротив, осваивает целое как органическое, как систему, в которой противоположности взаимодействуют (*сопряжены* прим. автора), обуславливая весь процесс ее развития» [5, с. 141].

По выражению В.И. Ленина «…Диалектика есть изучение противоречия в самой *сущности предметов*…» [2, с. 227]. Основными ступенями противоречия являются *тождество, различие*, *противоположность*. Категория тождества обозначена приоритетной не случайно. Противоречие разрешается только в том случае, когда в противоположностях находятся тождественные (одинаковые) предметы и явления, которые, взаимодействуя между собой, образуют *сопряженные* (общие) области. Эти области сопряжения обеспечивает взаимосвязь между противоположностями и на этой основе возникает система с новым качеством.

Являясь главным компонентом развития, сопряжение и проявляется как развитие, выступает внутренним механизмом, обуславливающим *интегральность, целостность, направленность процессов развития любой системы и по существу регулирует развитие учебного познания.* Огромная важность принципа сопряжения в познании материального мира, инициировала наше исследование методологической значимости категории сопряжения в образовательной области и ее статуса в учебно-воспитательном процессе студентов вуза.

Принцип сопряжения способствует снятию существующего в предметной системе обучения *противоречия между разрозненным по предметам усвоением знаний студентов и необходимостью их синтеза*, *комплексным применением интегрированных (метапредметных) знаний не только учителями в педагогической практике, но и любыми специалистами в их профессиональной деятельности.* Вооружение выпускников вузов знаниями и умениями такого рода есть актуальная социальная задача, обусловленная тенденциями интеграции в науке и практике и востребованностью *творческого подхода* к решению проблем в условиях научно-технического прогресса.

Сопряжение как принцип обучения способствует реализации других педагогических принципов и прежде всего принципа межпредметных связей. Взаимосвязь этих принципов можно рассматривать как диалектическую пару, в которой один принцип (межпредметных связей) являются *формой*, второй же принцип (сопряжения) является *содержанием.*

Сопряжение как всеобщая категория выявлена нами путем анализа и нахождения общих признаков (свойств, отношений, тенденций развития и т. п.) у различных форм движения материи. После чего данное понятие может

выполнять и *дидактическую функцию* в сфере образования – выявление взаимосвязи (*областей сопряжения*) между понятиями, законами и теориями, что приведет к новому уровню *обобщения* знаний и, следовательно, к новому уровню абстрактного мышления у обучающихся.

Понятие МПС указывает лишь на необходимость взаимодействия между разными предметами. В то время как понятие сопряжение отражает содержательную сторону этого взаимодействия. Принцип сопряжения, как метод познания является стратегией, которая *выявляет те содержательные области понятий, законов, теорий, являющиеся общими как для биологических курсов, так и для естественнонаучных дисциплин, в целом.* Основной причиной не реализации принципа МПС является то, что преподаватели зачастую не *могут выявить точки сопряжения между понятиями*. Они в лучшем случае пытаются формировать отдельные понятия, забывая зачастую о том, что эти отдельные понятия есть результат сопряжения более частных понятий.

Овладение студентами сопряжением как естественно-научной категорией познания и дидактическим принципом обучения будет способствовать развитию у будущих педагогов диалектического, творческого мышления, которое в настоящее время все больше осознается как общечеловеческая ценность.

Литература

1. Копнин П.В. Диалектика, логика, наука. – М.: Наука, 1973. – 464 с.
2. Ленин В.И. Философские тетради // Полн. собр. соч. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1963. – Т. 29. – 782 с.
3. Похлебаев С.М., Третьякова И.А. Сопряжение и разобщение как диалектическая пара, и ее роль в создании и понимании хемиосмотической теории Митчелла // Наука и школа. – 2011. – № 4. – С. 65–67.
4. Похлебаев С.М. Методологическая и методическая функции категории сопряжения при реализации метапредметного подхода в курсе биологии: монография. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – 358 с.
5. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.
6. Энгельс Ф. Диалектика природы. – М.: Политиздат, 1987. – 349 с.

Часть 4. Актуальные проблемы обучения биологии, экологии и естествознания в средней школе

Абдураманова Н. Р.
Уральский государственный педагогический университет,
г. Екатеринбург

МЕТОД ПРОЕКТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ БИОМОВ СТАРШЕКЛАССНИКАМИ

В настоящее время метод проектной деятельности является неотъемлемой частью образовательного процесса. Это мотивирует школьников развивать творческие способности, выполнять самостоятельную работу, искать информацию и получать конечный продукт.

Предпосылки для создания метода проекта можно проследить в истории, начиная с 5 века до нашей эры. Сократ создал искусство под названием «маевтика» сам термин «проект» появляется в словах известного французского философа-гуманиста Мишеля Монтень. Высказывание, которое лучше всего описывает метод проектной деятельности: «Хотя чужое знание может научить нас чему-то, только его мудрость мудра. Хорошо организованный мозг стоит дороже, чем полный мозг». Действительно, при поиске темы и создании продукта ученик не только учится чему-то новому, но и развивает желание приобретать новые знания и навыки, а также приобретает важные социально значимые навыки в процессе совместной работы. В трактате «Эмиль» автор поставил главного героя в положение исследователя и создал на своем пути проблемные исследовательские ситуации.

Метод проекта появился в Соединенных Штатах в середине XIX века и был основан на теоретической концепции прагматической педагогики (педагогика, основанная на практике как критерии истины), которая провозглашала принцип обучения на практике. Воспитательная деятельность ребенка должна основываться на принципе: все в жизни, все на всю жизнь [3]. Джон Дьюи, Уильям Херд Килпатрик и Эдвард Давыдович Коллинз считали, что ребенок будет учиться со страстью, если урок интересует его лично. Основная идея состояла в том, чтобы приобретать знания во время работы над проектами, главным в этой работе была самостоятельная деятельность детей, которая их интересовала. Учитывая личностные особенности каждого ребенка, был создан стимул для приобретения знаний посредством самостоятельной работы. В начале XIX века проектный метод привлек внимание российских педагогов.

Одним из разработчиков этого метода в России был Станислав Теофилович Шацкий. В 1905 году под его руководством работала группа

специалистов, которые внедрили метод проекта в практику школьного образования по различным предметам. В 1931 году этот метод был исключен из методов работы педагогов. Было несколько причин, по которым проектный метод не смог прижиться: во-первых, не было разработанной методологии проектной деятельности; во-вторых, чрезмерное увлечение проектным методом пошло в ущерб другим методам обучения; в-третьих, оценки и сертификаты были отменены, а индивидуальные экзамены заменены коллективными. И только с 60-х годов интерес к проектному методу возобновился.

Концепция «метода проектирования» лучше всего представлена в исследованиях Ирины Дмитриевны Чечель. По их словам, проект исследовательский проект теперь считается элементом научного творчества учеников и компонентом современных педагогических технологий. Цель этой технологии – применять текущие знания и приобретать новые, активно участвовать в проектной деятельности и разрабатывать новые способы человеческой деятельности в социокультурной среде. В работах Валентина Васильевича Гузеева была раскрыта суть метода обучения. Профессор отмечает, что технология обучения, основанная на проектах, является потенциальной возможностью для проблемного обучения. По словам автора, суть этой технологии заключается в следующем [3]. Учитель представляет учащимся учебную задачу, таким образом представляя исходные данные и прогнозируя запланированные результаты. Остальное делают сами студенты: планируют промежуточные задания, ищут способы их решения, сравнивают полученные с желаемыми, корректируют задания. Проектный метод в школьном образовании в настоящее время считается альтернативой классной системе.

Основная цель проекта – развитие творческого мышления у школьников. «Проект 6 «П» – проблема, планирование, поиск информации, продукт, презентация, портфолио. Проблема заключается в рассмотрении задачи, которую студентам придется решать в будущем. На этом этапе преподаватель должен обратить внимание учащихся на конечный продукт и указать на важность и целесообразность проекта. Планирование – учитель вместе с учениками формулирует цель проекта. А также на этом этапе происходит определение источников информации, методов сбора и анализа информации, представление результатов (формы отчетности), определение процедур и критериев оценки результатов и процессов, распределение задач (обязанностей) между членами команды. Поиск информации: на этом этапе осуществляется сбор информации. Учитель играет роль наблюдателя для участников проекта. Продукт – это дизайн конечных результатов выполнения задачи. Учитель следит за деятельностью учащихся. Презентация – этот этап представляет собой защиту проектов в различных формах (устный или письменный доклад, демонстрация материалов). Портфолио – оформление проектных материалов в логическую работу,

которая включает в себя четыре блока: полный комплект проекта, отчет, тезис и резюме [3]. Грамотно оформленная папка проекта позволяет: организовать работу каждого участника проектной группы; создать удобный информационный блок и руководителя для работы над проектом; объективно оценивать ход работы над завершенным проектом; оценивать личные достижения и развитие каждого участника проекта; сокращать время, затрачиваемое на поиск информации при выполнении других проектов, связанных с темой, в будущем.

Важной особенностью такого подхода является гуманизм, внимание и уважение к личности ученика, положительный заряд, направленный не только на обучение, но также и для развития личности учащегося. Основная задача современной школы – научить ученика самостоятельно учиться, получать информацию, обрабатывать ее, анализировать результаты лечения. Это связано с постоянно растущим потоком информации, который каждую минуту обрушивается на человека.

Метод проекта используется, когда в образовательном процессе возникает исследовательская и творческая задача, решение которой требует интегрированных знаний из разных областей, а также использования исследовательских методов [3].

Поэтому для организации изучения различных типов биомов необходимы комплексные знания в области биологии и географии. Таким образом, биом – это совокупность экосистем природно-климатической зоны. Чтобы облегчить изучение такой большой темы, вы можете использовать метод проекта.

Примером для темы проекта может быть, например «связаны ли биомы друг с другом?». А также с помощью проектов можно осветить ландшафты и географическое положение различных биомов. Таким образом, для проектов можно принять следующие темы, такие как «взаимосвязь ландшафта и флоры биома тундры» или «взаимосвязь ландшафта и фауны биома тундры», «взаимосвязь климата и рельефа биома тундры», «рельефная взаимосвязь и растительность тундры» [1; 5]. В биоме тундры выделяется арктическая тундра, расположенная вблизи Северного полюса и простирающаяся на юг до границы, где растут хвойные леса, и антарктическая тундра в южном полушарии Земли на отдаленных островах у побережья Антарктиды, таких как Южные Шотландские острова и Южные Оркнейские острова, а также на отдаленных островах в южном полушарии. Антарктического полуострова. Из вышесказанного можно сделать вывод, что биом тундры характеризуется холодной средой обитания, а именно вечной мерзлотой почв, низкими температурами воздуха, долгими зимами, низкой растительностью и коротким вегетационным периодом. Вывод о растительности таков: в арктической и антарктической тундре обитает около 1700 видов растений, включая мхи, лишайники, осоку, кустарники и травы. И даже в биоме тундры горные

тундры встречаются в горах по всему миру на высотах выше границы деревьев. Почвы альпийской тундры отличаются от почв полярных регионов, где они обычно хорошо дренируются. Флора горной тундры представлена в основном травами, небольшими кустарниками и карликовыми деревьями.

Отличительной особенностью тундры является состав в большом количестве, но у мелких видов животных. Это также связано с тем, что тундра находится буквально на краю Земли, где живет очень мало людей. Немногие виды адаптировались к суровым условиям тундры, таким как лемминг, песец, северный олень, куропатка, полярная сова, белый заяц, волк, мускусная оса. Летом в тундре появляется много перелетных птиц, привлеченных разнообразными насекомыми, которые в изобилии встречаются в болотистых районах и особенно активны летом. Они вылупляются и кормят здесь своих птенцов, чтобы вскоре они могли улететь в более теплый климат.

Многие реки и озера тундры богаты разнообразной рыбой. Омуль, чир и сиг находятся здесь. Однако хладнокровные рептилии и амфибии практически не встречаются в тундре из-за низких температур, которые ограничивают их жизнедеятельность [1; 3]. Кроме того, темы проекта могут отражать взаимосвязь ландшафта и рельефа с климатом биома тундры. Итак, главной особенностью тундры является отсутствие однообразных деревьев болотистая низменность в суровом климате, высокая относительная влажность, болота, сильные ветры, вечная мерзлота и связанные с ней рельефы (полигональные и солифлюционные). Растения тундры прижимаются к поверхности почвы, образуя плотно сплетенные побеги в виде подушки. В альпийских районах вероятность дождя увеличивается с высотой. При очень низких температурах такие осадки выпадают в виде снега. В большинстве в ветреных районах альпийской тундры выпадает больше осадков. Из-за высоты местности давление воздуха характеризуется низким, что приводит к низкому содержанию кислорода. Это означает, что некоторые виды животных не могут выжить в этих экосистемах. Например, в альпийской тундре, такой как Килиманджаро в Танзании или гора Руэнца, эти районы обычно подвержены быстрым порывам ветра. Это создает несколько разрушительную среду для существующей растительности, поскольку ветер также имеет тенденцию переносить кристаллы льда из-за низких температур.

Следующая тема проекта – «вода как модель биографического ландшафта тундры». В тундре много воды, осадки выпадают как в жидком, так и в снежном виде, подвержены замерзанию и оттаиванию. Поэтому этот элемент является важным фактором при моделировании рельефа и ландшафта в целом. С воздуха из тундры открывается почти непрерывный вид на бесчисленные озера и пруды. Они образуются в результате таяния

вечной мерзлоты и подземного льда. Например, я использовала подтему «биом тундры». Поскольку тема «биомы» очень широка, многие темы могут быть предложены для индивидуальных и групповых проектов. Используя проектный метод, можно провести интересное, познавательное и мотивационное исследование темы биомов [2; 4].

Я считаю, что технология школьного проекта способствует самостоятельности ученика, придает ему субъектность в процессе обучения, поэтому учебный проект можно рассматривать как способ повышения познавательной активности учащихся и как способ повышения качества образования. Таким образом, сегодня проектный метод является не только способом организации взаимосвязанной деятельности между учителем и учеником, но и как целостный педагогический прием.

Литература

1. Канг Д., Саги С. Инфография альпийской тундры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: infograph.venngage.com (дата обращения: 18.01.2022).

2. Карпенко Н. Принципы и методы зоогеографического районирования, сравнительная характеристика биот и биомов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/printsipy-i-metody-zoogeograficheskogo-rayonirovaniya-sravnitelnaya-harakteristika-biot-i-biomov (дата обращения: 18.01.2022).

3. Лигай О. История возникновения проектной деятельности и метода проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://urok.1sept.ru/articles/662693 (дата обращения: 18.01.2022).

3. Маккини К. Биотические факторы альпийской тундры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: sciencing.com (дата обращения: 18.01.2022).

4. Маковчук Т. Метод проектов – это что-то новое или хорошо забытое старое [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tekhnologii/library/2012/10/22/metod-proektov-eto-chto-to-novoe-ili (дата обращения: 18.01.2022).

5. Совина В. Метод проектов в обучении биологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://infourok.ru/pedagogicheskiy-proekt-metod-proektov-v-obuchenii-biologii-1082001.html (дата обращения: 18.01.2022).

Л.И. Асанова
Центр онлайн обучения «Фоксфорд», г. Москва

К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» была задана ориентация на вхождение России в число 10 ведущих стран мира по качеству общего образования [1], инициировал разработку комплекса мероприятий, направленных на реализацию поставленной цели. В 2019 году был разработан документ – «Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся» [7]. В соответствии с этим документом, в субъектах Российской Федерации должна быть проведена оценка качества общего образования по модели исследований PISA, в котором оцениваются образовательные достижения 15-летних учащихся по трём основным направлениям функциональной грамотности: читательской, математической и естественнонаучной.

Среди разнообразных организационно-технологических и управленческих механизмов оценки качества образования Методология предусматривает обучение всех, кто участвует в организации проекта, в том числе учителей. Безусловно, учителей следует ознакомить с заданиями в формате международных исследований, их характеристикой и требованиями, в соответствии с которыми они конструируются, а также с методическими материалами, содержащими рекомендации по эффективному использованию этих заданий в учебном процессе.

Сегодня существует достаточное количество учебных материалов, направленных на формирование, развитие и оценку функциональной грамотности, в том числе естественнонаучной. Они размещены на интернет-сайтах [4; 9; 13], содержатся в различных пособиях и сборниках [2; 5;12]. Несмотря на это часто приходится слышать от учителей, что им предлагается разработать задания, контрольные работы, оценочные материалы в формате международных исследований качества образования (инициатива исходит от вышестоящих инстанций). В связи с этим возникает вопрос: так ли необходимо учителям, и без того замученным бесконечными отчётами, планами, рабочими программами, электронными дневниками и пр., браться за составление таких заданий?

Создание заданий по модели PISA – задача очень непростая, чрезвычайно трудоёмкая, предполагающая наличие у их разработчиков как широкого научного и общекультурного кругозора, так методических компетенций. К тому же, последние международные исследования качества

образования проводятся на компьютерной основе, в том числе с использованием интерактивных заданий, что ещё более усложняет процесс их разработки.

Прежде всего следует учесть, что задания по модели PISA, направленные на формирование/оценку естественнонаучной грамотности, отличаются от типичных учебных заданий по школьным предметам – физике, химии, биологии, географии, астрономии и др. Их характеристика подробно описана в работах [8; 10; 11; 14]. Это комплексные и структурированные сюжетные задания, объединённые в тематические блоки и построенные на описании какой-либо реальной жизненной ситуации, процесса или явления. Блок заданий содержит несколько вопросов (минимум три), имеющих отношение к описанному сюжету. Вопросы-задания могут быть разнообразными по форме: с выбором одного или нескольких правильных ответов, на соответствие двух множеств, с кратким или развёрнутым ответом.

При выборе *сюжета* задания учитываются соответствующие образовательные программы, возрастные особенности учащихся и их интересы, в том числе выходящие за рамки учебных естественнонаучных дисциплин. Задания часто имеют межпредметный характер. Содержание задания помещается в *контекст*, что позволяет школьникам применить знания в реальной ситуации, отличной от учебной, и убедиться в их необходимости. Контекстами могут быть здоровье, природные ресурсы, окружающая среда, опасности и риски, связь науки и технологий. Описанные в задании ситуации рассматриваются на трёх уровнях: личностном (затрагивающем интересы и проблемы самих учащихся, их семьи, друзей), местном/национальном (связанным с определённой территорией), глобальном (описывающем явления и процессы, происходящие во всём мире).

Основу для заданий по естественнонаучной грамотности могут составлять два *типа научного знания* – содержательное и процедурное. Содержательное знание – это знание научного содержания, относящегося к предметным областям («Физические системы», «Живые системы» и «Науки о Земле и Вселенной»). Процедурное знание имеет отношение к знанию разнообразных методов, используемых в научных исследованиях. Именно задания на материале процедурного знания вызывают затруднения у российских школьников. Такие задания могут быть построены на основе описания экспериментальных исследовательских работ, новых научных данных, содержащихся в научных или научно-популярных статьях и даже в патентах и диссертациях. При этом важно избегать лженаучной информации, которая в избыточном количестве содержится в СМИ. Используемые материалы должны быть абсолютно достоверными и, конечно, требуют адаптации.

Задания разрабатываются с учётом *компетенций* (набора конкретных умений), характеризующих естественнонаучную грамотность, к которым относятся: научное объяснение явлений, понимание особенностей естественнонаучного исследования, интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов.

Вопросы могут иметь различные *познавательные уровни* (*уровни сложности*), определяемые сочетанием познавательных действий, необходимых ученику для выполнения задания. Низкий уровень предполагает простую одношаговую процедуру (распознать факты, найти в таблице или на графике единственную точку, содержащую необходимую информацию, и пр.). При выполнении заданий среднего уровня сложности ученику необходимо совершить несколько шагов, применить знания для описания или объяснения явлений, интерпретировать или использовать наборы данных в виде таблиц или графиков. Задания высокого уровня сложности предусматривают анализ, обобщение, обоснование сложной информации, формулирование выводов на основе нескольких источников информации.

Комплексные задания имеют *название*, которое должно быть ёмким, интересным и по возможности проблемным – таким, чтобы привлечь внимание учащихся и заинтересовать их.

Каждый вопрос-задание обязательно должен сопровождаться *характеристикой*, которая может включать: содержательную и компетентностную области оценки; контекст, в который помещено содержание задания; уровень сложности задания; формат ответа на задание; объект проверки (умения, на формирование/оценку которых направлено задание); тип научного знания, на материале которого составлено задание; критерии оценивания.

Приведём фрагмент комплексного задания в формате международных исследований качества образования. При разработке задания использовались материалы реальных научных исследований о способах очистки воды от нефтяных загрязнений. Дадим также характеристики каждого вопроса-задания.

Как очистить воду морей и океанов от нефтяных загрязнений?

Нефть известна человечеству с древних времен и является одним из важнейших полезных ископаемых. Путём разделения нефти на отдельные фракции получают жидкое топливо (бензин, керосин, мазут, дизельное горючее), смазочные масла, различные растворители, гудрон, асфальт. Нефть является ценным сырьём для получения пластмасс, синтетических тканей, резины, лекарств, парфюмерных изделий, красителей, пестицидов и т.д.

Значительную часть добываемой нефти приходится перевозить от районов её добычи до мест потребления и переработки, в том числе на нефтеналивных танкерах. В результате случающихся аварий танкеров

огромное количество нефти выливается в моря и океаны. Лёгкие компоненты нефти испаряются под действием солнечных лучей, попадают в атмосферу и уносятся ветром. Но основная часть нефти, содержащая более тяжёлые компоненты, растекается по поверхности и образует нефтяную пленку. Нефтяная плёнка на поверхности воды не пропускает солнечные лучи, нарушает газообмен между океаном и атмосферой, что приводит к уменьшению содержания кислорода в воде, оказывает вредное воздействие на живые организмы и пагубно влияет на все звенья биологической цепи.

В случае разливов нефти или нефтепродуктов на поверхности акваторий загрязнения должны быть ликвидированы в кратчайшие сроки.

Задание 1. Для очистки поверхности акваторий от нефти применяют механические, физико-химические и биологические способы. *Физико-химический* способ основан на использовании сорбентов – порошков, впитывающих нефть и тем самым очищающих поверхность воды. Сорбент рассыпают на загрязнённую поверхность, а затем его собирают с помощью специальных приспособлений и отправляют на переработку. Переработка зачастую позволяет выделить нефтепродукт, а очищенный от него сорбент может быть использован вновь.

Важнейшее свойство сорбента – его *сорбционная ёмкость*, определяемая массой вещества, которую сорбент способен поглотить на единицу своей массы. Другой эксплуатационной характеристикой сорбентов является их *регенерируемость*, т. е. способность сохранять сорбционную способность после неоднократного использования.

Сорбенты для очистки воды от нефти и нефтепродуктов изготавливают из различных материалов: сухих древесных опилок, рисовой и гречишной шелухи, пористых полимерных материалов и др.

В таблице 1 представлены данные о сорбционной ёмкости образцов некоторых сорбентов для очистки воды от нефти и нефтепродуктов на основе синтетических каучуков в зависимости от числа циклов использования [6].

Таблица 1

Цикл использования	Сорбционная ёмкость, г нефти / г сорбента		
	Образец 1	Образец 2	Образец 3
1	0,450	0,490	0,421
2	0,444	0,406	0,383
3	0,444	0,370	0,251
4	0,350	0,341	0,110

Основываясь на данных, приведённых в таблице, укажите образец, который обладает наименьшей регенерирующей способностью. Поясните свой выбор.

Задание 2. Для очистки поверхности акваторий от нефти применяют механические, физико-химические и биологические способы. *Биологические* способы основаны на использовании микроорганизмов, способных подвергать биодеструкции (биоразложению) углеводороды нефти. В настоящее время известно около 70 различных видов таких микроорганизмов.

В процессе исследования биодеструкции нефти и нефтепродуктов под действием штамма *Micrococcusluteus* при различных температурах были получены результаты, которые отражены на рис. 1 [3].

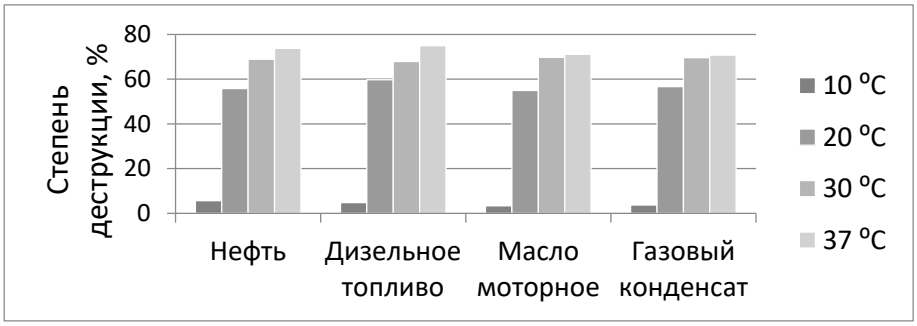


Рис. 1

Используя данные, представленные на диаграмме, оцените эффективность использования штамма Micrococcusluteus для удаления загрязнений нефтью и нефтепродуктами в морях северных широт. Обоснуйте свой ответ.

Характеристика заданий.

Задание 4

Содержательная область оценки: физические системы.

Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, научное объяснение явлений.

Контекст: местный/национальный, окружающая среда.

Уровень сложности: средний.

Формат ответа: задание с развёрнутым ответом.

Объект проверки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Тип знания: процедурное.

Система оценивания. Содержание критерия.

1 балл. Дана характеристика и проведено сравнение регенерирующей способности образцов трёх сорбентов. В ответе учащегося говорится, что наименьшей регенерирующей способностью обладает образец 3, так как его сорбционная ёмкость после четырёх циклов использования уменьшилась практически в 4 раза, а образцов 1 и 2 снизилась в меньшей степени.

0 баллов. Другие ответы.

Задание 5

Содержательная область оценки: физические системы.

Компетентностная область оценки: интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов, научное объяснение явлений.

Контекст: местный/национальный, окружающая среда.

Уровень сложности: средний.

Формат ответа: задание с развёрнутым ответом.

Объект проверки: анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

Тип знания: процедурное.

Система оценивания. Содержание критерия.

1 балл. Дана характеристика и проведено сравнение регенерирующей способности образцов всех трёх сорбентов. В ответе учащегося говорится, что степень биодеструкции нефти под действием штамма *Micrococcusluteus* при низких температурах незначительна. Поэтому в морях северных широт, где низкая температура воды в течение всего года, этот штамм не эффективен для удаления загрязнения воды нефтью и нефтепродуктами.

0 баллов. Другие ответы.

Приведённые примеры заданий и их характеристика позволяют ответить на вопрос: надо ли заниматься столь непростой задачей – разработкой заданий – учителю? Ответ, как нам кажется, очевиден: конструировать задания должны специалисты, а задача учителя заключается в том, чтобы подобрать готовые задания и грамотно их использовать в учебном процессе. Причём речь идёт о заданиях разного типа и назначения, а не только о заданиях в формате международных исследований качества образования. Тем не менее, возможно, у кого-то из учителей возникнет желание или потребность в разработке подобных комплексных заданий (например, для участия в конкурсе, выступления на педсовете, проведения открытого урока и т. д.) и они смогут успешно справиться с этой проблемой, учитывая не только дидактические особенности заданий, но и специфику региона, образовательного учреждения, профиля обучения старшеклассников.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года.

2. Асанова Л.И., Барсуков И.Е. и др. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021.

3. Ерофеевская Л.А. Штамм бактерий micrococcusluteusvkm ac-2627d – деструктор нефти и нефтепродуктов. – Патент RU 2687131. – URL: https://findpatent.ru/patent/268/2687131.html

4. Естественнонаучная грамотность // Сетевой комплекс информационного взаимодействия субъектов Российской Федерации в проекте «Мониторинг формирования функциональной грамотности учащихся». – URL: http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/estestvennonauchnayagramotnost (дата обращения: 18.01.2022).

5. Ковалева Г.С., Пентин А.Ю., Заграничная Н.А. Естественнонаучная грамотность: сборник эталонных заданий. Вып. 2. – М.: Просвещение, 2021.

6. Магеррамов А.А., Азизов А.А., Алосманов Р.М. Использование полимеров в качестве сорбентов // Молодой ученый. – 2015. – № 4 (84). – С. 38–42.

7. Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся. – URL: https://fioco.ru/metod (дата обращения: 18.01.2022).

8. Об исследовании PISA // ФГБУ Федеральный институт оценки качества образования. – URL: https://fioco.ru/ru/osoko/msi/pisa (дата обращения: 18.01.2022).

9. Открытый банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности (VII–IX классы). – URL: https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti (дата обращения: 18.01.2022).

10. *Пентин А.Ю., Никифоров Г. Г., Никишова Е. А.* Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1. – № 4 (61). – С. 80–97.

11. *Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А.* Формы использования заданий по оцениванию и формированию естественнонаучной грамотности в учебном процессе // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1, № 4 (61). – С. 177–195.

12. *Пентин А.Ю., Никишова Е.А., Никифоров Г.Г.* Естественнонаучная грамотность: сборник эталонных заданий. Вып. 1. – М.: Просвещение, 2021.

13. Примеры заданий по естествознанию / сост.: Г.С. Ковалева, Н.Г. Кошеленко // Международная оценка образовательных достижений учащихся (PISA). – М.: Центр оценки качества образования ИСМО РАО, 2007. – URL: http://www.ivege.ru/uploads/fi les/ocenka/pisa/PISA2006_ ExampleUnitsScience.pdf (дата обращения: 18.01.2022).

14. Проведение исследования PISA-2018 в России. Оценка естественнонаучной грамотности // Центр оценки качества образования. – URL: http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html (дата обращения: 18.01.2022).

С.В. Багоцкий
Московское общество испытателей природы, г. Москва

«ПАТЕНТНЫЙ ПОДХОД» К ИЗУЧЕНИЮ ЗООЛОГИИ И БОТАНИКИ

Современное преподавание зоологии и ботаники как в школе, так и в вузе, в большинстве случаев строится по следующей схеме. Сперва рассматривается строение типичного представителя изучаемой группы, затем говорится несколько слов о разнообразии, образе жизни и хозяйственном значении других представителей. Такой подход имеет много недостатков. Во-первых, он затушевывает эволюционные связи изучаемой группы с другими группами живых организмов. Во-вторых, он не дает полноценного представления о разнообразии группы, тем более что изучаемые в школе типичные представители далеко не всегда являются типичными (например, гидра и печеночная двуустка). И, в-третьих, изучать строение окуня в разрезе просто скучно.

В созданной докладчиком линии учебников по биологии для 6 – 11 классов средней школы, используется другой подход. В начале изучения каждой группы называются несколько хорошо известных ученикам представителей, а затем дается патентная характеристика группы, в которой говорится о том, чем изучаемая группа отличается от ранее изученных.

Например, изучение Пресмыкающихся начинается со слов:

«К классу Пресмыкающихся относятся змеи, крокодилы, черепахи и ящерицы. Пресмыкающиеся отличаются от ранее излучавшихся нами земноводных тем, что

– тело пресмыкающихся покрыто водонепроницаемыми роговыми чешуями;

– пресмыкающиеся откладывают не икринки, а яйца с водонепроницаемой скорлупой;

– пресмыкающиеся (за исключением черепах) не заглатывают воздух, которыми они дышат, а засасывают его в легкие.

А дальше вспоминаются противоречия в строении ранее изученных Земноводных. Основное противоречие Земноводных заключается в том, что живут они, как правило, на суше, но размножаться на суше, откладывая яйца, не могут. Есть некоторые исключения, связанные с сильно экзотическими приспособлениями (пипа, ринодерма Дарвина), но такое простое приспособление, как скорлупа у Земноводных не появилось. Почему?

Здесь ученикам задается наводящий вопрос: «Представьте себе, что Вас на месяц заперли в классе. Пищи, воды и компьютерных игр у Вас вдоволь. Согласились бы Вы на такую жизнь?». После некоторых размышлений ученики, деликатно и сильно стесняясь, задают встречный

вопрос: «А нас будут выпускать в уборную?». И слышат решительный ответ: «Нет!». После чего проблемы, связанные с водонепроницаемой скорлупой, становятся понятными.

Для того, чтобы создать скорлупу, нужно вначале решить проблему отходов жизнедеятельности зародыша. Из икринки растворимые отходы уходят через проницаемую для воды оболочку, а из яйца они уйти не могут.

Для того, чтобы решить проблему отходов зародыша нужны два непростых эволюционных шага: во-первых, перевести отходы в нерастворимую форму; во-вторых, оборудовать в яйце хранилище для компактного хранения отходов.

Только после этого создание скорлупы приобретет смысл.

У земноводных азотистым отходом является хорошо растворимая мочевина, а у пресмыкающихся плохо растворимая мочевая кислота. Хранилищем для мочевой кислоты у пресмыкающихся является аллантоис.

Очень интересная деталь: земноводные живут на суше, но размножаются в воде. А крокодилы, которые живут в воде, выходят размножаться на сушу. Почему они не могут отложить яйца в воде. На этот вопрос сильный ученик легко ответит самостоятельно: в воде мало кислорода и кислород плохо проходит через скорлупу. И зародыш в отложенном в воду яйце задохнется.

«А как же размножались ихтиозавры, которые не могли передвигаться по суше?», – спросит учитель. Здесь ученики всерьез задумаются. И мало кто сможет сообразить, что Ихтиозавры могли рожать живых детенышей. Так же, как и современные морские змеи.

Есть два варианта рождения живых детенышей. Первый вариант связан с тем, что яйца не откладываются, а остаются в теле мамы до тех пор, пока из них не вылупится живой детеныш. Второй вариант более сложен: яйцо с водонепроницаемой оболочкой вообще не образуется, а зародыш присасывается к стенкам половых путей матери, получая пищу и кислород непосредственно из материнской крови. По этому пути пошли плацентарные млекопитающие, но не только. Такое встречается у морских змей и даже у некоторых хрящевых рыб. Весьма вероятно, что это было и у ихтиозавров.

Другая интересная проблема: водонепроницаемая роговая чешуя, покрывающая поверхность тела. Казалось бы, несложное приспособление. Но у Земноводных она не сформировалась. Ибо легкие у Земноводных маленькие и слабые, поэтому кожное дыхание им позарез необходимо.

«А почему земноводным не удалось усовершенствовать легкие?» Здесь ответ достаточно очевиден: скелет земноводных устроен таким образом, что у них не мог образоваться механизм засасывания воздуха в легкие. Без такого механизма совершенствовать легкие бессмысленно.

Патентный подход эффективен и при изучении растений. Патентная характеристика высших растений заключается в расселении с помощью

спор, летящих по воздуху (Голосеменные и Покрытосеменные расселяются с помощью более сложных структур – семян, но это пока не важно). Судя по всему, первые высшие растения росли в маленьких, часто пересыхающих водоемах. В такой ситуации очень важной становится проблема расселения из одного водоема в другой.

Эта проблема изначально решалась с помощью разносимых ветром спор. И чем выше образовывались споры, тем дальше они летели. Поэтому растения стали расти вверх и высовываться из воды, что, помимо всего прочего, позволяло перехватывать свет, используя его для фотосинтеза. Приобретя стебли, листья и корни, растения вышли из водоемов уверенно завоевали сушу.

Интересно, что та же самая проблема расселения из водоема в водоем стоит и перед паразитическими плоскими червями из класса Дигенетических сосальщиков. Но решается она, естественно, по-другому.

В жизненном цикле высших растений изначально существовало два разных размножения: размножения спорами и размножение половыми клетками. Первое размножение должно было происходить как можно выше (чтобы споры летели как можно дальше), а второе – внизу в воде (сперматозоиды со жгутиками могут двигаться только в воде). Поэтому что в жизненном цикле высших растений сохранилась гаплоидная многоклеточная стадия, отсутствующая у животных. Хотя в процессе эволюции она становилась всё короче и короче.

Понятие «половое размножение» вряд ли корректно применять по отношению к растениям. Ибо у папоротников половым размножением называют размножение половыми клетками, а у покрытосеменных – размножение спорами. Что создает путаницу в мозгах.

Патентный подход позволяет не только описывать строение живых организмов, но и анализировать его. В этом его несомненное преимущество перед преподаванием, основанном на описании типичного представителя.

Следует ли вообще отказываться от понятия «типичного представителя»? Наверное, нет. В некоторых случаях это понятие может быть полезным. Но лишь при условии грамотного выбора такого представителя. В большинстве случаев его выбирают неграмотно. Гидра, обладающая подвижным полипом и не имеющая медузоидной стадии в жизненном цикле, не является типичным представителем кишечнополостных. А печеночная двуустка, меняющая за всю жизнь не трех, а всего двух хозяев, не является типичным представителем Дигенетических сосальщиков.

Типичным представителем той или иной систематической группы следует считать форму, в которой с наибольшей полнотой реализовалась конструктивная идея, лежащая в основе строения и образа жизни группы. И, по возможности отсутствуют нетипичные для данной систематической группы признаки. Понятие «типичного представителя» полезно для

понимания конструктивной идеи, лежащей в основе систематической группы. Но начинать изучение группы с описания типичного представителя вряд ли разумно.

И, разумеется, описание устройства растений и животных разных систематических групп без сопровождающего это описание анализа не способствует интеллектуальному развитию учеников. И потому бессмысленно.

А.Ю. Жадаев
Институт пищевых технологий и дизайна – филиал Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, г. Нижний Новгород
И.Р. Новик
Нижегородский государственный педагогический университет имени Козьмы Минина, г. Нижний Новгород

ФОРМИРОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯУ ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время начальная школа и среднее звено связаны между собой лишь опосредовано, поскольку они имеют разные по требованиям Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО) и основного общего образования (ФГОС ООО), зачастую абсолютно логически не связанные между собой образовательные программы по многим учебным дисциплинам. Поэтому в большинстве случаев обучающиеся получают, к сожалению, лишь разрозненные и «поверхностные» знания по школьным предметам. Как известно, фактологическое обучение не обеспечивает необходимое формирование естественнонаучной грамотности обучающихся [1; 2] и, зачастую, в должной мере не соблюдается преемственность между структурными компонентами различных областей естественнонаучных знаний, а также содержание обучения порой особо не связано с познавательной деятельностью младших школьников.

Цель данного исследования заключается в развитии познавательной активности обучающихся в области естественных наук, а именно химии, и их предпрофильной подготовке уже в начальной школе через систему дополнительных образовательных программ с использованием сотрудничества школ и вузов. Задачами исследования являются: 1. Интеграция первоначальных химических знаний в содержание образования

начальной школы посредством проведения внеклассных мероприятий, факультативов, элективных курсов и т.д.; 2. Создание ученикам необходимых условий для наблюдения различных природных явлений, исследования природы; 3. Обучение пониманию разницы между фактами и явлениями, умению чувствовать единство окружающего мира. Таким образом, в большей степени будет соблюдаться преемственность и непрерывность химической подготовки обучающихся на начальной и средней ступени основного общего образования (ООО) в контексте формирования целостного естественнонаучного мировоззрения и естественнонаучной грамотности школьников.

Для достижения поставленной цели и решения задач исследования, на наш взгляд, наиболее оптимально подходит система внеурочных мероприятий, организуемых при кафедре БХиБХО Мининского университета. Она включает ряд различных экскурсий, проводимых для младших школьников в НОЦ «Химия молекул и материалов», и лабораторные практикумы по разной актуальной для младших школьников химической тематике («Краски на основе солей железа», «Чудеса химии», «Опасности в быту», «Чистые вещества и смеси», «Способы разделения смесей» и др.). Занятия проводятся с использованием элементов технологий проблемного обучения и развития критического мышления. Проведенное анкетирование обучающихся 4 классов МБОУ «Школа № 129» г. Н. Новгорода показало, что у 85% испытуемых происходит рост познавательного и личностного интереса к естественнонаучным предметам и возникает желание прийти на занятия снова, оставшиеся 15% испытывают на занятиях радость от полученных знаний. В дальнейшем занятия плавно сменяются интегрированными курсами естественнонаучной направленности, например, успешно реализуемым на протяжении нескольких лет совместно с МБОУ «Школа № 129» г. Нижнего Новгорода элективным курсом «Мир, в котором мы живем» [1; 2]. Данный курс ориентирован уже на учащихся 5–7 классов и дает благодатную почву для целостного восприятия окружающего мира обучающимися, способствует формированию естественнонаучной картины мира и органично включается в систему интегративных дисциплин.

Не менее интересная работа с обучающимися реализуется также в детском инженерно-технологическом клубе «Кулибин», который функционирует при ННГУ им. Н.И. Лобачевского с 2012 г.

Основной целью клуба, в соответствии с ФГОС НОО и ФГОС ООО, является формирование способов учебной деятельности и познавательных умений, которые востребованы в естественнонаучных предметах. Занятия в клубе проводятся по таким учебным дисциплинам, как «Физика», «Химия», «Биология», где реализуются глубокие межпредметные и внутрипредметные связи, позволяющие проводить занятия с группой учащихся (12–16 человек).

Такая планомерная работа с обучающимися позволяет сформировать внутреннюю учебную мотивацию к изучению естественнонаучных дисциплин на основе удовлетворения от совместного творческого труда «учитель-ученик» и достигнутых успехов в данной области науки. Как показывает практика, родители учащихся зачастую становятся соавторами своих детей, выполняющих проектную или исследовательскую работу по естественнонаучным дисциплинам. В связи с этим на базе клуба «Кулибин» появилась творческая мастерская «Соавторы», поскольку, как отмечает Ю.В. Масленникова [3], такая совместная творческая работа взрослых с детьми помогает им лучше понимать друг друга, строить отношения на основе взаимоуважения и признания авторитетов соавторов. Также работа способствует развитию любознательности учащихся, роста их интереса к веществам, их превращениям и природным явлениям, их сопровождающим.

В результате проводимой работы с использованием сетевого партнерства с вузами интерес к изучению естественных наук у учащихся начальной школы повышается, растет их учебная мотивация и желание продолжить обучение в среднем звене в классах естественнонаучного профиля, что способствует дальнейшей успешной реализации принципов непрерывности и преемственности образования [4; 5]. Усиливается предпрофильная подготовка младших школьников, растет их интерес к приобретению профессии, связанной с естественными науками, расширяется кругозор и появляется желание в дальнейшем продолжить обучение в вузе. Связь школ с вузами укрепляется, у школьников с раннего возраста возникает интерес к профессии и карьере, естественнонаучная грамотность повышается.

Литература

1. Об утверждении ФГОС НОО в новой редакции: проект приказа Минобрнауки России от 09.07.2017. – URL: http://www.garant.ru/products/IPO/prime/doc/56619639 (дата обращения: 18.01.2022).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования. Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. № 413, с изменениями от 29 декабря 2014 г., № 1645 (дата обращения: 18.01.2022).

3. Масленникова Ю.В. Формирование умений учащихся использовать научный метод познания в системе основного и дополнительного физического образования: дис. … д-ра пед. наук: 13.00.02. – Н. Новгород, 2019. – 381 с.

4. Формирование у студентов педагогического вуза профессиональной компетентности во время работы с одаренными учащимися Нижегородской области / И.Р. Новик, А.Ю. Жадаев,

И.А. Воронина и др. // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12-5. – С. 914–918.

5. Роль профориентационных мероприятий для школьников в развитии индивидуальных качеств учащихся / И.Р. Новик, И.А. Воронина, А.В. Сидорова, И.В. Леонова // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – 2017. – Вып. 55. – Ч. 6. – С. 134–142.

Лисун Н. М.,
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Челябинск,
Алканова А.Н.
Средняя общеобразовательная школа № 121, г. Челябинск

ИЗ ОПЫТА ФОРМИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

В настоящее время оказываются недостаточным сформированными у обучающихся знания, умения и навыки, которые нужны выпускникам для практического решения встающих перед ними жизненных и профессиональных проблем. Сегодня главной задачей является подготовка выпускника такого уровня, чтобы, попадая в проблемную ситуацию, он мог найти несколько способов её решения, выбрать рациональный способ, обосновав своё решение. Комплекс этих жизненных умений является центральным в системе компетентностного подхода, который формирует у обучающихся умение учиться, а это отражается в овладении компонентами функциональной грамотности.

В области естественнонаучного образования эти задачи решаются в процессе формирования естественнонаучной грамотности, которая определяется как способность человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для распознания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования, основанных на научных доказательствах выводов в связи с естественнонаучной проблематикой; понимать основные особенности естествознания как формы человеческого познания; демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технология оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества; проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием [7].

Естественнонаучная грамотность школьников в 2024 г. будет оцениваться как приоритетная международным исследованием PISA.

Требования к заданиям по оцениванию ЕНГ будут направлены на проверку таких компетентностей, как описание, объяснение и прогнозирование естественнонаучных явлений; понимание научных исследований; интерпретация научной аргументации и при этом основываться на реальных жизненных ситуациях. Именно такие задания, объединенные в тематические блоки, составляют измерительный инструментарий PISA. Типичный блок заданий включает в себя описание реальной ситуации, представленное, как правило, в проблемном ключе, и ряд вопросов-заданий, связанных с этой ситуацией [6; 7].

Результаты исследования школьников России по уровню естественнонаучной грамотности в 2018 г. показывают лишь 37 результат в мире. Возникает проблема к подходам качественной подготовки обучающихся и применении предметных знаний в ситуациях, приближенных к жизненным реальностям.

Одними из инструментов, способствующим развитию умения анализировать, находить пути решения и применять знания на практике, являются ситуационные задачи. Ситуационные задачи отражают уровень сформированности знаний, умение рассуждать, определять план действий, выявлять проблему и находить способы решения этой проблемы в системе PISA выделены критерии отбора заданий для формирования и оценки естественнонаучной грамотности:

1) наличие ситуационной значимости контекста;
2) необходимость условий перевода условий задачи, сформулированных с помощью обыденного языка на язык предметной области;
3) новизна формулировки задачи, неопределённость в способах решения.

Для успешной подготовки обучающихся к участию в исследовании PISA считаем необходимым систематически работать над формированием отдельных компонентов, составляющих структуру естественнонаучной грамотности.

Одним их этапов является работа с текстом. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) предлагает большое количество заданий работы с текстом биологического содержания. Учителю для подготовки школьников самому необходимо понимать структуру и требования к решению заданий формата PISA. В обучении биологии мы используем задания, разработанные ФИПИ, а также сконструированные самостоятельно. Разберем некоторые примеры заданий.

Задача 1. *Швейцарский учёный Ж. Сенебье в XVIII веке, проводя опыты с водными растениями, наблюдал выделение ими газа на свету в виде пузырьков. Укажите, какой это газ. Назовите процесс и стадию, на которой происходит выделение газа.*

Формулировка задания предполагает знание клеточного строения растения, химического состава клеток и процессов, протекающих в них. Задание направлено на содержательное знание в области живых систем. Компетентностной областью оценки является научное объяснение явлений. Объектом формирования и оценки выступает применение соответствующих естественнонаучных знаний для объяснения явления. При этом ответ обучающемуся нужно написать в развёрнутом виде.

Следующий компонент подготовки обучающихся к успешному решению ситуационной задачи предполагает работу с информацией, представленной в табличной или графической форме.

Задача 2**.** *Используя таблицу 1 «Состав семян», ответьте на вопросы.*

Таблица 1

Состав семян

Семена	Содержание веществ, в %		
	Вода	Белки, жиры, углеводы	Минеральные соли
Пшеница	13,4	84,7	1,9
Подсолнечник	6,7	89,8	3,5
Горох	14,0	83,6	2,4
Лён	8,0	87,4	4,6

1. В семенах какого растения содержится больше всего минеральных солей?

2. В семенах каких растений содержится более 10 % воды?

3. В семенах какого растения содержится больше всего белков, жиров и углеводов?

В ходе работы с заданиями такого типа мы формируем навыки интерпретации табличных данных для получения выводов, для этого обучающиеся должны овладеть навыками перевода информации из табличной или графической формы в текстовую и наоборот.

Данное задание позволяет формировать и оценивать: процедурное знание в области живых систем. Компетентностной областью выступает интерпретация данных для получения выводов. Задание относится к легкому уровню сложности и рассчитано на обучающихся 5-6 классов. Объектом формирования и оценки выступают умения анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы.

В условиях формирования ЕНГ возможно представление и решение ситуационных задач в цифровом виде. ИКТ-технологии считаются инновационными, т.к. они позволяют решать новые дидактические задачи, среди которых визуализация материала, представление информации в разных формах, возможность длительного хранения материала, быстрой оперативной проверки и др. Нами при формировании естественнонаучной

грамотности эффективно используются такие электронные ресурсы, как LEARNINGAPPS (https://learningapps.org/) и MENTIMETER (https://www.mentimeter.com/). Эти ресурсы также позволяют работать с информацией в разных форматах.

Например, формировании понятия адаптация, нами используются задания, которые ориентированы на установление соответствия электронного образовательного ресурса (ЭОР) и вида адаптации, затем несколько вопросов с выбором одного или нескольких правильных ответов. Задание нацелено на определение взаимосвязи вида адаптации, факторов среды, которые обусловливают появление этой адаптации и уровня организации, на котором данная адаптация проявляется. В соответствии с данными тремя вопросами ученику необходимо заполнить активные поля в https://www.mentimeter.com/ (рис. 1).

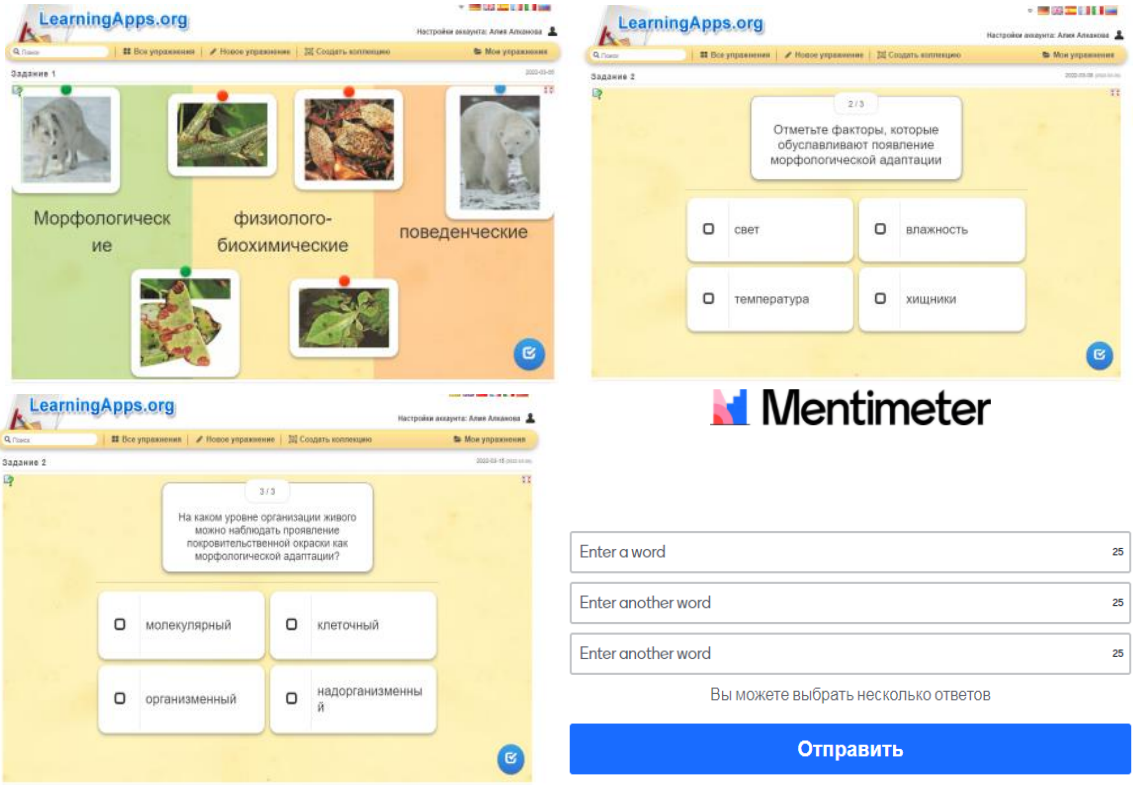


Рис. 1. Вид экрана для выполнения задания

По окончании выполнения задания обучающимся необходимо ответить на вопросы: В какой профессиональной области человек может применить знания о природных адаптациях? Представителям каких профессий важно знание данного материала из курса биологии?

Подобного рода задачи способствуют включению обучающихся в активную учебно-познавательную деятельность, позволяют визуализировать материал, что облегчает установление причинно-следственных связей. ЭОР позволяют длительно хранить информацию, осуществлять ее быструю проверку на уроке, представить информации в

разных формах. Использование таких заданий также способствует формированию инженерной культуры и профессиональному самоопределению школьников.

Отработав выше перечисленные этапы, мы переходим к комплексному решению ситуационных задач. В настоящее время методистами уже разработан достаточно большой объём дидактических материалов, включающий разные виды ситуационных задач, которые необходимо использовать учителям на уроках с целью формирования ключевых компетенций, проверяемых в исследовании PISA [2; 3].

На начальном этапе использования ситуационных задач обучающиеся 5–7 классов показывали низкие результаты, с решением ситуационных задач справлялось от 39% до 52% обучающихся. Систематическое использование заданий, позволяющих подготовить обучающихся к решению комплексных ситуационных задач привело к следующим результатам: с анализом информации в текстовом формате справилось 70% обучающихся, с заданиями, в которых информация представлена в графическом или табличном формате справилось 71% обучающихся, задания с использованием интерактивных электронных ресурсов не вызвали затруднения у 72% обучающихся, с решением комплексных ситуационных задач справилось 68% обучающихся [6].

Наш опыт показал, что при систематическом применении на уроках биологии задач в формате PISA разного уровня сложности способствует повышению естественнонаучной грамотности школьников. Задачи можно решать как устно, так и письменно, а также использовать возможности ИКТ. При устном решении высказывания будут становиться предметом обсуждения среди обучающихся, это будет способствовать развитию не только логических и регулятивных, но и коммуникативных универсальных действий и компетенций.

Важно в учебном процессе по биологии постепенно реализовывать вышеописанные этапы решения ситуационных задач, соблюдая знакомство с их структурой и разбором различных вариантов их решения. Это будет создавать условия для повышения их результативности и уровня естественнонаучной грамотности обучающихся.

Литература

1. Алексашина И.Ю., Абдулаева О.А., Киселев Ю.П. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие / науч. ред. И.Ю. Алексашина. – СПб.: КАРО, 2019.– 160 с. – (Петербургский вектор введения ФГОС ООО).

2. Асанова Л.И., Барсуков И.Е. Естественнонаучная грамотность: пособие по развитию функциональной грамотности старшеклассников. – М.: Академия Минпросвещения России, 2021. – 84 с.

3. Ахметов М.А. Контекстные задачи по химии: учебно-методическое

пособие. – Ульяновск: УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. – 80 с.

4. Лисичкин Г.В., В.И. Бетанели. Химики изобретают: кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1990. – 112 с.

5. Оржековский П.А., Давыдов В.Н., Титов Н.А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии: книга для учащихся. – М.: АРКТИ, 1999. – 48 с.

6. Состояние естественнонаучного образования в российской школе по результатам международных исследований TIMSS и PISA / А. Ю. Пентин, Г.С. Ковалева, Е.И. Давыдова и др. // Вопросы образования. – 2018. – № 1. – С. 79–109.

7. Пентин А.Ю., Никифоров Г.Г., Никишова Е.А. Основные подходы к оценке естественнонаучной грамотности // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2019. – Т. 1, № 4 (61). – С. 80–97.

С.С. Митрофанов, Э.Р. Имамеев, В.П. Викторов
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО БИОЛОГИИ

Исследовательскую деятельность нередко разделяют на учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую, однако это деление весьма условно. Основные различия заключается в степени самостоятельности выполнения исследования и уровня новизны полученного результата. Учебно-исследовательская работа предполагает открытие знаний, не известных только ученику или группе учащихся, в отличие от научно-исследовательской, которая предполагает открытие новых знаний и способствующие развитию общественной мысли и теоретического знания. В учебно-исследовательской деятельности учащиеся знакомятся с различными методиками выполнения работ, способами сбора, отработки и анализа полученных результатов [4; 5].

Внедрение учебно-исследовательской деятельности в школьный курс направлено развитиеуучащихсятворческихспособностейиуменийдлярешенияпоставленных задач, укрепление интереса к научной деятельности и в целом к предмету. Они получают навыки самостоятельного поиска и анализа информации, использования уже имеющихся научных познаний в практике, структурирования и формирования выводов. Это помогает развить у учащихся исследовательские навыки и мышление, и в целом направлено на выполнение универсальных учебных действий (УУД), таких как регулятивные — выражающиеся в самостоятельном целеполагании, планировании, прогнозировании и коррекции. Совместно с этим идёт и

развитие личностных УУД, ведь будучи мотивированным учителем и проявив свой познавательный интерес, ученик осознаёт смысл своего обучения и решив проявить себя в исследовательской деятельности он понимает и принимает свою личную ответственность за будущий результат.

При решении вопроса по организации исследовательской работы необходимо учитывать ряд условий: определённая заинтересованность администрации; наличие в школе педагогов высокого уровня, которые могут, как организовать работу учеников, так и сформировать благоприятный микроклимат в коллективе учащихся; наличие школьников, способных к данному виду деятельности. Несмотря на то, что значительную часть учебно-исследовательской деятельности должен выполнять непосредственно ученик, тогда как учитель в свою очередь будет являться для него советником и наставником, направляющим познавательный интерес школьника в правильном направлении, учитель является ключевым звеном в данной деятельности и также должен провести определённые действия со своей стороны для качественного и результативного проведения работы.

Организация исследовательской деятельности школьников предполагает разработку плана работы и чёткое его выполнение [4]. Каждый этап оформляется кратким отчетом в письменном виде о проделанной работе. Подготовительный этап включает: выбор темы и постановка проблемы, а также четкую формулировку цели исследования; выдвижение и обоснование первичной гипотезы. Исследовательский этап состоит из систематичного изучения литературы и собственно эксперимента или научно поставленный опыт. Третий этап включает: подводятся итоги исследованию и их соответствие поставленной задачи; формулируются выводы; представление работы. Из этого следует, что, составляя план проведения работы и ставя перед школьниками различные задачи, учитель должен руководствоваться не только стремлением обучить школьников новым знаниям, но и развить у них УУД.

Исследовательская работа школьников может быть организована как на уроке, так и во внеурочное время. В зависимости от методов и конкретных методик исследования выделяют: теоретическое исследование (не предполагает проведение эксперимента); исследование - наблюдение (основано на наиболее простом эмпирическом методе, заключающемся в активном, систематическом, целенаправленном, и планомерном восприятии объекта); опытно-экспериментальная работа **(**предполагает проведение эксперимента).

В качестве примера экспериментальной работы приведем инструктивную карточку работы «Влияние абиотических факторов на рост и развитие растений на примере *ViciafabaL.»*

Цель работы: изучить влияние свинца на рост и развитие растений.

Материалы и оборудование: семена бобов, контейнеры, марля, сосуды для проращивания, фольга, дистиллированная вода, эпин, раствор $Pb(NO_3)_2$ 10 мкмоль (используемым раствором может служить раствор любого реагента, который в той или иной степени будет влиять на рост и развитие растений), информация по технике безопасности с реагентами.

Инструктивная карточка:

Ход работы:

1. Промыть семена бобов и поместить их в воду на 6 часов при комнатной температуре.

2. Опыт № 1. Поместить семена бобов в контейнеры на 3 слоя марли (по 50 шт.): 1группа марля смочена дистиллированной водой, 2 группа – раствором $Pb(NO_3)_2$ – 10 мкмоль/л. На протяжении 7 дней необходимо держать ткань во влажном состоянии.

3. Каждый день, примерно в одно время фиксировать количество проросших семян и заносить данные в таблицу:

День	Контроль	$Pb(NO_3)_2$ 10 мкмоль/л 2
1		
2		

4. Посчитать всхожесть семян обоих групп за 7 дней. Проанализировать динамику всхожести бобов опытной группы относительно динамики контрольной группы. Сформулировать выводы.

5. Опыт №2. Бобы заранее замочить в воде на 6 часов, после чего проращивать в контейнерах со смоченными дистиллированной водой марлями, до момента, когда корни не достигнут 1,5-2 см в длину. Подготовить сосуды для дальнейшего проведения опыта: накрыть их фольгой сверху, делая отверстия в фольге для того, чтобы в них мог поместиться корень. Семена при этом должны оставаться на поверхности фольги. Сосуды заполнить водой или необходимым раствором, оставляя1смдоуровняфольги.

6. Поместить пророщенные семена на сосуды так, чтобы корень был частично погружен в раствор. 1 группа – 50 семян на сосудах с дистиллированной водой (контрольная группа); 2 группа – 50 семян на растворе $Pb(NO_3)_2$ 10 мкмоль; 3 группа – 50 семян, проращиваемых на растворе $Pb(NO_3)_2$ и обрабатываемая эпином 0,2 мл/л.

7. Эксперимент проводить в течение 14 дней. Каждый день, примерно в одно время фиксировать длину надземных побегов растений. Рассчитать среднее значение показателей по каждой группе. Данные заносить в соответствующую таблицу.

8. По окончанию эксперимента вынуть растения и замерить длину корней растений. По каждой из групп рассчитать среднее значение и также

внести в таблицу:

	Контроль	$Pb(NO_3)_2$ 10мкмоль/л	$Pb(NO_3)_2$ 10 мкмоль/л и эпин 0,2мл/л
1 день			
2 день			
Корень			

9. Сформулировать выводы.

Интересные исследовательские работы могут быть организованы при использовании краеведческого материала, который является источником активизации познавательного интереса школьников [2, 3, 6]. Например, любопытная работа была выполнена о месте дикой груши (*Pyruscommunis*) в пантеоне горцев. При изучении ее биологических особенностей (морфология листьев, фенологические особенности, морфология плодов и пр.), также раскрыта культурная составляющая мифов, в которых фигурирует это дерево. Междисциплинарный синтез краеведения и биоэкологии развивает экологическое мышление и вырабатывает бережное отношение к природе.

Литература

1. Богомолова А.А. Организация проектной исследовательской деятельности учащихся // Биология в школе, 2006. – № 5. – С. 35-38.

2. Имамеев Э.Р., Брунс Л.С. Границы прошлого и настоящего в современной карачаевской культуре. – М.: Этносфера, 2021. – С. 306–316.

3. Куранова Н.Г., Викторов В.П., Черняева Е.В. Краеведческий подход в подготовке студентов-биологов // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников: актуальные проблемы и пути их решения: материалы III международной научно-практической конференции, посвящённой 230-летию отечественной методики обучения биологии и 75-летию со дня рождения методиста-биолога Е.С. Пекер / отв. ред. А.А. Семенов. – М., 2016. – С. 118–121.

4. Рябова Н.П. Этапы организации научно-исследовательской работы // NovaInfo. – 2017. – № 62. – С. 212–216.

5. Смирнова Т.Г. Формирование и развитие основ исследовательского творчества учащихся // Биология в школе. – 2006. – № 1. – С. 6–8.

6. Кулуева Т.В. Организация исследовательских проектов подростков в туристско-краеведческой деятельности // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2021. – № 1. – С. 64–69.

Е.А.Насибян
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ОТВЕТСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К СВОЕМУ ЗДОРОВЬЮ КАК ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ АСПЕКТ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПОРТСМЕНОВ

Формирование ответственного отношения к своему здоровью как ценности – это длительный, последовательный процесс, включающий в себя систему учебно-воспитательных мероприятий, ориентированных на формирование у обучающихся активной позиции здоровьесбережения [1]. И это отношение будет формироваться в результате личного опыта, объяснения полученной информации и опыта других людей, полученного в результате общения.

В настоящее время наиболее остро стоит проблема охраны, укрепления здоровья, формирования здорового образа жизни и предупреждения заболеваемости школьников. Хотим обратить внимание, что в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года включают физическое воспитание и формирование культуры здоровья как одно из приоритетных направлений воспитания российской молодежи. Для реализации Стратегии государство уделяет большое внимание развитию детского и юношеского спорта.

Спорт высших достижений — это единственная модель деятельности, при которой у выдающихся спортсменов функционирование почти всех систем организма может проявляться в зоне абсолютных физических и практических пределов здорового человека. Цель спорта высших достижений — это достижение максимально возможных спортивных результатов или побед на крупнейших спортивных соревнованиях [2].

В связи с этим возникает такая проблема, что при высоком уровне физического развития, учащиеся ориентированы, прежде всего, на достижение спортивных результатов. При этом занятия спортом не способствуют сохранению и укреплению здоровья спортсменов, а зачастую наоборот, приводят к травматизму, состоянию перетренированности, росту заболеваний, связанных со спецификой вида спорта, переутомлению, нервным срывам. Для большинства старшеклассников – спортсменов здоровье и здоровьесбережение не является важнейшей ценностью, так как не определены ценностно-смысловые приоритеты, не сформированы в полном объеме знания о физической культуре. Знания учащихся спортсменов в области здоровья может пополнить такой учебный предмет как биология.

Здоровый образ жизни очень важен для спортсмена, так как поддерживает хорошее состояние организма, умственные функции, веселое настроение. Отсутствие полноценного отдыха и сна, не правильный

распорядок дня, не правильный режим труда и отдыха ведут к значительному ухудшению состояния спортсмена и его спортивных результатов.

Поэтому, обучающимся спортсменам с загруженным графиком «спорт-учеба-спорт» необходимо соблюдать, в первую очередь, рациональный режим дня. Он обеспечивает полное восстановление сил организма и создает оптимальные условия, содействующие укреплению здоровья, улучшению физического развития и достижению высоких спортивных результатов.

Все вышесказанное актуализирует проблему развития физической культуры старшеклассников – спортсменов как фактора формирования здорового образа жизни.

Формирование ответственного отношения обучающихся спортсменов к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни при изучении биологии будет осуществляться успешно, если:

- раскрыть ценностный потенциал формирования здорового образа жизни у обучающихся, определить его место и роль в воспитании жизненных ценностей личности;
- организовать процесс формирования ценностного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни при изучении раздела «Человек и его здоровье», «Общая биология» и т.д.
- разработать и реализовать педагогическое сопровождение поэтапной системы формирования здорового образа жизни у спортсменов средствами биологического образования;
- определить критерии и показатели сформированности ответственного отношения к своему здоровью и потребности в здоровом образе жизни у обучающихся спортсменов в системе жизненных ценностей личности;
- разработать программу развития биологии, направленную на эффективное формирование основ здоровьесбережения в сохранении и укреплении здоровья старшеклассников – спортсменов.

Таким образом, следует сделать вывод что формирование основ здорового образа жизни с малых лет, бережное отношение к своему здоровью на протяжении всей спортивной карьеры и жизни является основой существования спортсмена. Только здоровый спортсмен может плодотворно трудится, тренироваться и добиваться высоких спортивных результатов.

Литература

1. Лебедева О.В., Фомина Н.В. Отношение к соматическому здоровью как показатель развития психологического здоровья личности (на материале изучения различных возрастных групп испытуемых) // Вестник нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Серия: Социальные науки. – 2014. – № 4 (36). – С. 150–158.

2. Столяров В.И. Олимпийское воспитание: теория и практика. – М.: ООО «Изд-во «Национальное образование», 2014.

Т.В. Нефедова
Школа № 172, г. Нижний Новгород

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ В ПРАКТИКЕ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ

Проблема развития естественнонаучной грамотности школьников не нова. В декабре 2014 года Президент России В.В. Путин на заседании Совета по науке и образованию указал на необходимость повышения эффективности научных исследований, развития высоконаучных технологий производства как единственного средства экономического развития страны:" России нужна сильная, конкурентноспособная наука, которая может задавать новые направления научной мысли, обеспечивать технологическую независимость и суверенитет страны, работать на повышение качества жизни людей". И понятно, что условием достижения этой цели должно стать научно грамотное, конкурентноспособное население государства, современное подрастающее поколение. А значит, повышаются требования к научной грамотности, за фундамент которой ответственна прежде всего система школьного образования.

Научная грамотность школьников определяется важными параметрами. Первый – свободное владение элементарными знаниями ключевых научных понятий, таких как молекула, ДНК, клетка, вещество и т.д. Второй параметр – понимание науки как метода объективного познания, способного строить заключения на основе фактов и установления причин. В практике школьного обучения сталкиваемся с самыми распространенными недостатками естественнонаучного образования. Речь идет о высоком проценте наших школьников, которые не понимают и не усваивают основные задачи и функции науки: наблюдать и описывать явления, обобщать их и выражать в научных понятиях, выяснять и решать проблему для исследования, объяснять явления, предвидеть результат развития явления и применять полученные знания на практике. Традиционно, с 2006 года, уровень развития естественнонаучной грамотности российских школьников устанавливается мониторингами PISA. Однако, сравнительный анализ документов показывает, что требования ФГОС ООО и ФГОС СОО (не обновленных) к школьным достижениям не перекрывают уровень требований исследований PISA. А это означает, что отставание российских школьников от зарубежных сверстников в области развития естественнонаучной грамотности пока не преодолено.

Основная причина такого положения – утрата основ естественнонаучного образования, созданных российскими учеными. Деятельностный подход к образованию, разработанный академиком АПН СССР А.Н. Леонтьевым, хотя и декларируется в тексте федеральных предметных стандартов, но фактически никак не реализуется в разработке содержания естественных предметов и в методике обучения. Прежде всего имеем в виду интерес к науке (мотив по А.Н. Леонтьеву). У современных школьников он формируется слабо. Понятия и законы изучаются разрозненно, не как действия, составляющие деятельность, направленную на достижения главной цели: «овладение научными знаниями и применение этих знаний для распознавания проблем, для научного объяснения явлений и для приобретения новых знаний» [1]. Непонимание учащимися подчиненности действий мотиву познавательной деятельности приводит к потере смысла этих действий и, как следствие, к отрывочности и хаотичности разрозненных знаний. Задания ОГЭ, ГИА и ЕГЭ, требующие знания законов и понятий, умения делать лабораторные опыты и решать типовые задачи, как разрозненные действия, мотивом познавательной деятельности школьников выступать не могут. Эти промежуточные действия, которые должны быть направлены на достижение конечной цели, обозначенной мотивом, часто выступают в учебном процессе изолированно и потому теряют смысл. Интерес школьников к науке формируется слабо или пропадает совсем. Политехнический принцип обучения, разработанный академиками АПН СССР А.Г. Калашниковым, С.Г. Шаповаленко, М.Н.Скаткиным и другими учеными, забыт, почти не применяется в школьной практике. Он состоит в демонстрации того, что наука и технологии являются основой наших материальных, интеллектуальных и культурных достижений, что «проверкой правильности определения явления или закона природы служит применение его на практике в школе и на производстве…» [2]. Но ведь, по существу, принцип политехнизма декларирован в ФГОС!

В заключении хотелось бы сделать следующие выводы. Для того чтобы соответствовать требованиям ФГОС, быть конкурентоспособными в решении проблемы естественнонаучной грамотности и выхода вновь на передовые позиции по качеству школьного образования, совершенно необходимо:

- восстановление непрерывной линии естественнонаучного образования на уровне начального, основного и среднего образования, четкое распределение количества часов учебного плана, отводимое на предметную область "Естествознание";
- современные образовательные программы и обновленные учебники в соответствии с требованиями ФГОС с учетом современных достижений науки и основ развития естественнонаучной грамотности;

— полностью оборудованные и оснащенные кабинеты естественнонаучных предметов, возможность сетевой реализации образовательных программ и коллаборации с вузами;
— образцы контрольно-измерительных материалов выявляющих научную грамотность в соответствии с требованиями ФГОС.

Литература

1. Леонтьев А.Н. Деятельность, сознание, личность. – М., 1975. – С.102–103.

2. Калашников А.Г. Политехнический принцип в изучении наук естествознания // Советская педагогика. – 1961. – № 3.

Перелович Н.В., Залогина С.Р., Смирнова Т.А.
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САЙТА УЧИТЕЛЯ

Социальный заказ по отношению к современной школе в последнее время изменился. Выпускнику уже недостаточно иметь обычный багаж знаний. Очевидно, настал момент, когда следует серьезно говорить о перестройке всего воспитательно-образовательного процесса, а не только о необходимости «освобождения» учебных курсов от избытка фактологического материала. Пришло время, когда традиционная парадигма образования учитель-учебник-ученик должна быть со всей решительностью заменена новой парадигмой - ученик-учебник-учитель. Сегодня необходима система образования, которая ставит личность ученика в центр внимания педагога, и в которой деятельность ученика была бы ведущей в тандеме учитель-ученик.

Таким образом, потребностью сегодняшнего дня является переход от усвоения готовых знаний на уроке к самостоятельной познавательной деятельности ученика.

Подобный переход позволит школе удовлетворить социальный заказ современного общества.

Анализ научной литературы показал, что различные аспекты проблемы формирования познавательной самостоятельности применительно к средней общеобразовательной школе исследованы Л.П. Аристовой, Ю.К. Бабанским, Д.В. Вилькеевым, Е.Я. Голант, М.А. Даниловым, В.И. Загвязинским, Л.В. Занковым, И.Я. Лернером, И.Т. Огородниковым, А.М. Матюшкиным, М.И. Махмутовым,

П.И. Пидкасистым, Н.А. Половниковой, В.Г. Разумовским, М.Н. Скаткиным, Т.И. Шамовой, Г.И. Щукиной и др.

Изучение результатов исследований перечисленных выше педагогов, педагогический опыт показывают, что воспитательно-образовательный процесс в школе в целом обладают большими возможностями для формирования у школьников познавательной самостоятельности. Обществу необходимы те, кто готов к самостоятельному определению своей деятельности и способен к саморегулированию. Обществу нужен человек, который готов работать на результат.

В «Требованиях к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования» в главе II п.11 говорится, что обучающемуся необходимо: «формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий; развитие мотивации к овладению культурой активного пользования словарями и другими поисковыми системами» [1].

Современный мир неразрывно связан с сетью Интернет. Современный учитель использует Интернет в поиске дидактических материалов для проведения уроков и внеурочных мероприятий, в поиске курсов самостоятельного обучения и др.

В последнее время многие учителя прибегают к интересной форме использования информационно-коммуникативных технологий – созданию профессионального сайта, который открывает большие возможностей в образовательном процессе. Сайт педагога играет огромную роль в развитии, самосовершенствовании самого учителя, расширяя его кругозор (педагог не только может рассказать о своих достижениях на сайте, но и посмотреть на свою педагогическую деятельность со стороны, соразмерить свою деятельность с деятельностью коллег). Работая над созданием собственной платформы, учитель стремится сделать ее интересной, информативной, продуктивной, что, сказывается на результатах его педагогической деятельности. Таким образом, открываются новые профессиональные горизонты для педагога. Профессиональный сайт учителя может служить местом хранения наработанных материалов. Подборка деловых материалов может помочь отсутствовавшим на уроке ученикам разобраться с материалом, выполнить задание.

Профессиональный сайт педагога предполагает помощь в поиске единомышленников и оппонентов. Если учитель хочет поделиться своими наработками с другими педагогами, то он может приглашать коллег воспользоваться своим персональным сайтом и найти то, что было бы им интересно. Возможно, это могло бы помочь в создание профессионального сообщества. Сайт даст возможность включить в процесс познания и родителей обучающихся, если у них есть желание. Часть заданий можно составить таким образом, чтобы они предусматривали помощь родителей. Особенно это актуально для обучающихся 5-6 классов.

Но в первую очередь сайт создается для обучающихся. Ученики считают сеть Интернет неотъемлемой частью своей жизни. Если разместить познавательный материал по биологии на профессиональном сайте, то можно вызвать интерес к предмету, повысить статус предмета в глазах учеников, развить познавательную самостоятельность обучающихся, составив соответствующие задания по программе.

Ю.К. Бабанский писал, что «учащиеся должны научиться планировать свою самостоятельную деятельность» [3].

Дадим определение понятию «познавательная самостоятельность», которой существует множество, но полностью передающее суть вышеуказанного понятия, мы считаем определение Петунина Олега Викторовича. «Познавательная самостоятельность человека – это качество личности, проявляющееся у обучающихся в потребности и умении приобретать новые знания из различных источников, овладевать способами познавательной деятельности, совершенствовать их и творчески применять для решения разнообразных проблем» [4].

Целью исследования, проведенного на базе ГБОУ ЦСиО «МЭШ» Москомспорта г. Москвы в 2020/2021 учебном году, было использование профессионального сайта учителя с целью повышения познавательной самостоятельности обучающихся 6 класса.

Гипотеза исследования: процесс формирования познавательной самостоятельности обучающихся 6 класса будет протекать успешно, если использовать дополнительные информационные ресурсы (профессиональный сайт учителя).

Помимо обобщения и анализа психолого-педагогической и методологической литературы по проблеме исследования, изучение тенденций формирования познавательной самостоятельности обучающихся, в задачи исследования входили: осуществление мониторинга исходного уровня познавательной **с**амостоятельности обучающихся 6 класса; разработка и апробация методики дальнейшего формирования и повышения уровня познавательной самостоятельности по биологии в 6 классе в рамках раздела «Растения. Бактерии. Грибы и лишайники» с помощью сайта BiologybyS.R. (https://sites.google.com/view/biologywithsr/главная-страница?authuser=0); анализ и обработка полученных результатов эксперимента.

В эксперименте участвовало два шестых класса: один был контрольным, другой экспериментальным. Общее количество обучающихся составило 58 человек. Классы были примерно выровнены по возрасту, успеваемости, гендерному составу, обучались по одной программе.

На констатирующем этапе педагогического эксперимента была проведена диагностика познавательной самостоятельности с помощью опроса («Познавательная самостоятельность» по материалам опросника Ч.Д. Спилбергера, А.К. Осницкого). Максимальное количество баллов,

которые мог набрать обучающийся 72. Опросник состоял из 24 вопросов (Пример вопроса: при решении учебно-познавательных задач: стремлюсь узнать, понять; самостоятельно переношу знания и способы действий в новую ситуацию; могу использовать ИКТ-технологии в получении дополнительных знаний и т.д.). Обучающимся необходимо было в соответствующей графе отметить, как часто он это делает: почти никогда, часто или всегда.

Была проведена градация баллов в соответствии с тремя уровнями познавательной самостоятельности: высоким, средним, низким. За ответы «Почти никогда» обучающийся получал 1 балл. За ответы «Часто» – 2 балла. За ответы «Всегда» – 3 балла. Высокий уровень (58 – 72 баллов) проявления познавательной самостоятельности отличается исследовательскими навыками овладения знаниями и способами действий, полной самостоятельностью в учении, выдвижении новых целей деятельности и порождением объективно или субъективно новых идей. Средний уровень (42 – 57 баллов) характеризуется частично – поисковыми умениями овладения знаниями и способами действий, а также предельно высокой степенью самостоятельности в учении, достижении цели на основе самостоятельного создания новых способов деятельности. Низкий уровень (26 – 41 баллов) – характеризуется низкой степенью проявления показателей познавательной самостоятельности, в основном алгоритмический уровень овладения знаниями и способами действий и частичная самостоятельность в учении. Заданные цели достигаются с использованием ранее освоенных способов деятельности.

По результатам опроса было выявлено, что в экспериментальной группе количество обучающихся с высоким уровнем на 4,3% меньше, чем в контрольной группе. Обучающихся со средним уровнем в экспериментальной группе было на 9,6% больше, чем в контрольной группе. Низкий уровень в экспериментальной и контрольных группах был примерно одинаковый – 21,4% и 26,7% соответственно. Итоги констатирующего этапа показали, что в экспериментальной группе преобладал средний уровень познавательной самостоятельности.

На формирующем этапе была разработана методика, включающая в учебный процесс использование обучающимися профессионального сайта педагога. Раздел «Ботаника – наука о растениях» представлен разделами: Наука о растениях – ботаника; Органы растений; Основные процессы жизнедеятельности растений; Многообразие и развитие растительного мира; Природные сообщества. Каждый из разделов состоял из подразделов. Например, раздел Наука о растениях – ботаника имел подразделы: Царство растений. Внешнее строений и общая характеристика растений; Многообразие жизненные форм; Клеточное строение растений; Ткани растений. В каждом из подразделов предусмотрен интересный теоретический материал с отличными иллюстрациями, подобраны

интересные факты, которые не могут не заинтересовать шестиклассников. После изучения теоретического материала составлены задания – тестовые, работа с текстом, с рисунками, выполнение домашней лабораторной работы, практико-ориентированные вопросы и др.

На сайте можно найти различные формы, методы и приемы для повышения познавательной самостоятельности:

- ботанические игры (учащиеся изучили теоретический материал, затем могли в процессе игры потренироваться по пройденному материалу);
- виртуальные экскурсии в природу (например: при изучении темы «Многообразие жизненных форм» обучающимся было предложено познакомиться с уникальными растениями Подмосковья);
- виртуальные лабораторные работы (Например: при изучении темы «Строение однодольных и двудольных растений» материал, размещенный на сайте, помог обучающимся самостоятельно выполнить домашнюю лабораторную работу);
- контрольные работы (после изучения соответствующей темы на сайте представлены контрольные работы);
- задания на заполнение и анализ контурных карт (Например: по теме «Разнообразие и происхождение культурных растений» необходимо на карте совместить район и родину культурного растения).
- интересные вопросы, требующие для ответа дополнительной проработки материала.
- темы проектных работ для 6 класса.

Подобраный таким образом материал по ботанике, давал возможность использования его на уроках биологии (например, на этапе закрепления нового материала), во внеурочной деятельности (выполнение проектов по биологии), а также при выполнении домашнего задания по дисциплине (домашние лабораторные работы, виртуальные экскурсии и др).

На контрольном этапе была проведена повторная диагностика. Цель – выявить эффективность использования профессионального сайта учителя в процессе формирования познавательной самостоятельности обучающихся 6 классов. В экспериментальной группе количество обучающихся с высоким уровнем познавательной самостоятельности увеличилась на 26,6%, со средним уровнем уменьшилось на 21,5%, с низким уровнем самостоятельности уменьшилась на 7,1%. В тоже время в контрольной группе количество обучающихся с высоким уровнем познавательной самостоятельности не изменилось, со средним уровнем возросло на 6,7%, с низким уровнем уменьшилось на 6,7%. Таким образом, цель исследования была достигнута, поставленные задачи выполнены, гипотеза подтверждена.

Анализ психолого-педагогической и дидактической литературы показал, что эффективное формирование познавательной самостоятельности в современной школе возможно при использовании

информационно-коммуникативных технологий, так как информатизация образовательного процесса – это важное направление модернизации, повышения качества образования и познавательной самостоятельности обучающихся. Внедрение профессионального сайта учителя позволило повысить уровень познавательной самостоятельности. Овладевая сложными интеллектуальными и практическими действиями, обучающиеся находили собственные подходы к решению проблемы самообразования. Разработанный сайт педагога BiologybyS.R. помог обучающимся 6 класса повысить познавательную самостоятельность. Магистрантка 1 курса МПГУ Залогина С.Р., работая учителем биологии, продолжает совершенствовать свой профессиональный сайт, что поможет продолжить развивать познавательную самостоятельность обучающихся и в дальнейшем.

Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897). URL: https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/ (дата обращения: 12.01.2022).

2. Барковская Е.А. Современный подросток – кто он? // Школьный психолог. – 2008. – № 10. – С. 18–23.

3. Очерки русской культуры XVIII в. В 4 т. / под ред. Б.А. Рыбакова. – М.: Изд-во МГУ. – Т. 4. – 1990 г. – 378 с.

4. Петунин О.В. О диагностике сформированности познавательной самостоятельности обучающихся // Вестник СПбГУ. 2010. – Сер. 12.

Р.А. Петросова
Московский педагогический государственный университет, г. Москва
В.С. Рохлов
Федеральный институт педагогических измерений, г. Москва

ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ЧИТАТЕЛЬСКИХ И КОММУНИКАТИВНЫХ УМЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ

Под читательской грамотностью понимается способность человека понимать и использовать письменные тексты, размышлять о них и заниматься чтением для того, чтобы достигать своих целей, расширять свои знания и возможности, участвовать в жизни общества (1). В российских стандартах общего образования это умение отражено в конструкции метапредметных результатов освоения основной образовательной

программы как владение коммуникативными универсальными учебными действиями.

Среди них как предметный результат выделяют читательские умения. Это предполагает наличие у обучающихся умений:

– владеть смысловым чтением текстов разного вида, жанра, стиля с целью решения различных учебных задач, для удовлетворения познавательных запросов и интересов;

– определять тему, главную идею текста, цель его создания; различать основную и дополнительную информацию, устанавливать логические связи и отношения, представленные в тексте;

– выявлять детали, важные для раскрытия основной идеи, содержания текста и др.

Под *коммуникативными умениями* понимается умения человека использовать речевые средства при создании собственных текстов для представления различных видов информации, полученной в процессе информационной переработки текста, представленного в различных формах на основе выработанных навыков и приобретенных знаний (2).

К *читательским умениям* относят готовность человека наиболее эффективно выполнять действия в соответствии с целями и условиями, в которых приходится действовать. Как правило, они направлены на анализ языка, сюжета, композиции, образов, представленных в тексте, и способствуют пониманию прочитанного.

Экзаменационная работа в виде КИМ ЕГЭ по биологии содержит учебные тексты, которые требуют от обучающихся выполнение различных умственных действий. Для оценки владения учащимися коммуникативными и читательскими умениями в контрольных измерительных материалах по биологии предлагаются задания заданий второй части работы.

Биологическая информация представлена в работе в виде разнообразных заданий. Это вербальные (словесные) задания в виде текстов, невербальные задания в виде схем, графиков, рисунков, диаграмм и задания смешанного типа, содержащие текст и невербальную информацию.

Вторая часть КИМ ЕГЭ по биологии содержит 7 текстовых заданий вербального и смешанного типов высокого уровня сложности (результат выполнения 5% – 30%). Ответ на эти задания участники экзамена дают в свободной текстовой форме. Задания этой части работы были нацелены на дифференциацию выпускников, имеющих высокий уровень биологической подготовки. Успешность выполнения этих заданий зависит не только от наличия у учащихся предметных знаний и умений, но владение ими коммуникативными и читательскими умениями.

Для анализа степени владения коммуникативными и читательскими умениями участниками единого государственного экзамена по биологии

важно было выявить содержание таких умений для каждой линии заданий второй части КИМ ЕГЭ.

Коммуникативные умения, проверяемые с помощью развернутых заданий части 2: понимать и правильно интерпретировать информацию (понять задание);отбирать и использовать речевые средства для развернутого ответа в соответствии с нормами языка; строить текст ответа и аргументировать, формулировать главную мысль; определять объект или явление по его изображению, извлекать нужную информацию из текста задания и изображения объекта; анализировать текст и извлекать правильную и ошибочную информацию из тематического текста; создавать различные текстовые высказывания в соответствии с поставленной целью; извлекать нужную информацию из условий задачи, понимать и правильно интерпретировать информацию;.

Читательские умения, проверяемые с помощью развернутых заданий части 2: осмысливать текст и отвечать на вопросы, используя заданную в тексте информацию; понимать смысл отдельных слов и терминов; соотносить прочитанное с собственными убеждениями и опытом; использовать информацию из текста для решения практической задачи; соотносить визуальное изображение с вербальным текстом; обнаруживать противоречия, содержащиеся в одном или нескольких предложениях; преобразовывать информацию из одной знаковой системы в другую, используя таблицы; использовать информацию из текста для решения практической задачи.

Приведет примеры заданий, которые предлагаются на ЕГЭ по биологии и результаты их выполнения.

Задания линии 22 позволяют проверить у обучающихся умения применять биологические знания в практических ситуациях (практико-ориентированное задание).

Пример. *При выращивании овощных культур в средней полосе России одни растения (свёкла, морковь и др.) высевают семенами ранней весной, а другие растения (томаты, баклажаны и др.) высаживают рассадой при наступлении устойчивого тепла. Объясните почему.*

Элементы ответа:

1) томат и баклажан – теплолюбивые культуры (могут развиваться только при высоких температурах);

2) их высаживают рассадой, так как при посеве семенами после наступления устойчивого тепла они не успевают дать урожай за вегетационный период;

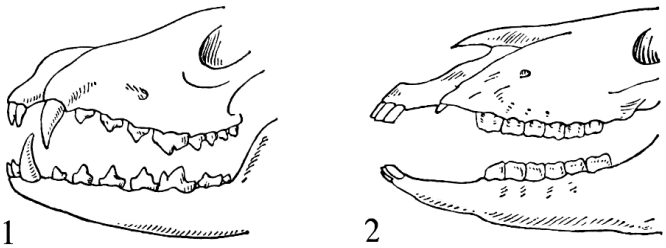
3) свекла и морковь – холодостойкие культуры (могут развиваться при низких температурах);

4) их семена способны прорасти ранней весной и дать урожай за вегетационный период

Это задание выполнили только 22,9%, при этом 1 балл получили только 39%, а 2 балла – 3% участников.

Задания линии 23 направлены на работу с изображением биологического объекта (процесса) из любого раздела учебного курса биологии.

Пример. *У разных групп зверей число зубов, их форма и функции существенно различаются. По зубным системам млекопитающих, изображённым на рисунках 1 и 2, определите и обоснуйте характер питания животных, имеющих такие зубы. Какое значение имеют эти зубы?*



1 2

Элементы ответа:

1) 1 – плотоядные (хищники);

2) 2 – растительноядные;

3) хищники имеют хорошо развитые клыки и хищные зубы;

4) клыки – для схватывания (удержания);

5) хищные зубы для разрывания добычи;

6) растительноядные имеют хорошо развитые коренные зубы и резцы;

7) коренные зубы –для пережёвывания растительной пищи;

8) резцы – для схватывания и срывания растений

В среднем это задание выполнили 31,4% участников, 1 балл получили 36%, 2 балла – 22%, 3 балла – 5%

Задания линия 24 направлено на работу с биологической информацией, представленной в виде короткого тематического текста. В трех предложениях содержатся биологические ошибки. Участник экзамена должен не только найти биологические ошибки, но и исправить их, дать верное определение.

Пример. *Найдите три ошибки в приведённом тексте «Ядро клетки». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.*

(1)В большинстве клеток имеется одно ядро, существуют также многоядерные и безъядерные клетки. (2) В ядре неделящейся клетки различают: ядерную оболочку, ядерный сок (кариоплазму) хроматин, ядрышко. (3) Ядерная оболочка образована одной плазматической мембраной. (4)В ядерной оболочке имеются поры, через которые происходит обмен веществами между ядром и цитоплазмой. (5) Ядерный сок представляет внутреннюю среду ядра, в которой осуществляются

химические реакции. (6) Ядрышки – это места скопления информационной РНК и белков. (7) Хромосомы – это комплексы молекул ДНК и РНК

Ошибки допущены в предложениях:

1) 3 – ядерная оболочка состоит из двух мембран: наружной и внутренней;
2) 6 – ядрышки – это места скопления рРНК, белков (субъединиц рибосом);
3) 7 – хромосомы – это комплексы ДНК и белков

Результат выполнения задания составил 26%, однако 1 балл получили только 37%, 2 балла – 13%, 3 балла – 5% участников. Это означает, что все три ошибочных предложения смогли найти и исправить только 5% из 3370 участников, отвечавших на это задание.

Задание линии 25 направлено на проверку обобщенных знаний и умений о строении и жизнедеятельности организма человека, многообразии растительных и животных организмов.

Пример. *Чем представлен и как устроен мужской гаметофит у покрытосеменных растений? Укажите его роль в размножении растения и поясните её.*

Элементы ответа:

1) пыльцевое зерно (пылинка);

2) состоит из вегетативной клетки (клетки пыльцевой трубки) и генеративной клетки (двух спермиев);

3) образует спермии (участвует в опылении);

4) из вегетативной клетки образуется пыльцевая трубка;

5) по пыльцевой трубке к семязачатку (зародышевому мешку) продвигаются два спермия

Это задание выполнили в среднем 18,6%, 1 балл получили 10%, 2 балла – 8%, 3 балла – 10%.

Задания линии 26 направлены на проверку теоретических знаний и сформированность умений анализировать и обобщать особенности эволюции органического мира и экологических закономерностей, прогнозировать последствия деятельности человека в биосфере.

Пример. *Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий приспособления:*
при r-стратегии организмы стремятся к максимально возможной скорости роста численности, а при К-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими К-стратегами являются слоны. За счёт каких особенностей размножения и поведения им удаётся поддерживать постоянную численность и избегать вымирания? Ответ аргументируйте

Элементы ответа:

1) малое количество детёнышей в помёте (обычно один детёныш);

2) небольшое количество потомков снижает между ними конкуренцию за ресурсы;

3) длительная беременность;

4) при длительном вынашивании детёныши рождаются хорошо сформированными (адаптированными к условиям среды);

5) забота о потомстве;

6) защита детёнышей родителями и забота о них обеспечивают высокую выживаемость потомства

Средний результат выполнения этого задания составил 14,9%, тогда как 1 балл получили 26%, 2 балл – 7%, 3 балла – 2%.

Задания линии 27 направлены на проверку умения решать задачи по цитологии с использованием информации, представленной текстовой ив табличной форме.

Пример. *Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3'конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Известно, что ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная, транскрибируемая):*

5'-ААТГЦГТААЦГАЦГТТТЦГ-3'

3'-ТТАЦГЦАТТГЦТГЦАААГЦ-5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты ***Мет****. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.*

Схема решения задачи включает:

1) последовательность иРНК: 5'-ААУГЦГУААЦГАЦГУУУЦГ-3';

2) аминокислоте ***Мет*** *соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);*

3) синтез полипептида начинается со второго нуклеотида на иРНК;

4) последовательность аминокислот: мет-арг-асн-асп-вал-сер.

Это задание выполнили в среднем 49,6% участников, 1 балл – 12%, 2 балла – 18%, 3 балла – 34%. Такой относительно высокий результат по данному типу заданий можно объяснить тем, что задача решается по алгоритму. Алгоритм освоен хорошо и отлично подготовленными участниками, что и обеспечивает высокий результат выполнения.

Задания линии 28 направлены на проверку умения решать задачи по генетике в новых ситуациях.

Пример. *При скрещивании растения кукурузы с нормальными листьями, карликовым ростом и растения со скрученными листьями, нормальным ростом всё потомство получилось с нормальными листьями, нормальным ростом. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 122, 116, 33, 31. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы*

родительских особей, генотипы, фенотипы потомства каждой группы. Объясните формирование четырёх фенотипических групп.

Схема решения задачи включает:
1) P AAbb×aaBB
нормальные листья скрученные листья
карликовый рост нормальный рост
GAbaB
F_1 AaBb – нормальные листья, нормальный рост;
2) анализирующее скрещивание
PAaBb×aabb
нормальные листья скрученные листья
нормальный рост карликовый рост
G AB, Ab, aB, ab ab
F_2
AaBb – нормальные листья, нормальный рост: 33 или 31;
Aabb – нормальные листья, карликовый рост: 122 или 116;
aaBb – скрученные листья, нормальный рост: 116 или 122;
aabb – скрученные листья, карликовый рост: 31 или 33;
3) присутствие в потомстве двух больших фенотипических групп особей 122 (116) с нормальными листьями, карликовым ростом и 116 (122) со скрученными листьями, нормальным ростом примерно в равных долях – это результат сцепленного наследования аллелей A и b, a и B между собой. Две другие малочисленные фенотипические группы (33 и 31) с образуются в результате кроссинговера.

В среднем эту задачу решили 29,8% участников, 1 балл получили 32%, 2 балла – 13%, 3балла – 10%.

Генетические задачи также решаются по алгоритму, однако здесь требуется умение анализировать результат скрещивания, а потом определить алгоритм, что усложняет решение. Именно поэтому получены более низкие результаты, чем за предыдущее задание.

Анализ результатов выполнения заданий части 2 позволяет сделать вывод о сформированности коммуникативных и читательских компетенций. Результаты выполнения заданий линий (22–26), где требуется осмыслить условие задания, проанализировать его, использовать речевые средства и построить текст ответа, оказались значительно ниже. Это можно объяснить не только отсутствием соответствующих биологических знаний, но и несформированностью коммуникативных и читательских умений. Причина затруднений не только в том, что участники допускают биологические ошибки, но и в том, что часто экзаменуемые не понимают контекста условия самого задания и вопросов к нему. Порой это приводит к тому, что участники начинают излагать в ответе все, что знают о данных объектах или явлениях, совершая при этом дополнительные ошибки.

Анализ конкретных развернутых ответов экзаменуемых позволяют сделать вывод, что более 50% экзаменуемых не умеют анализировать текст задания и грамотно излагать свои мысли в ответе. Школа должна уделить больше внимания организации самостоятельную деятельность учащихся, как на уроке, так и во внеурочное время. Для этого рекомендуется работа с учебником и учебной информацией, составление кратких схем и обобщающих таблиц, опорных конспектов, которые позволят систематизировать учебный материал, лучше его понять и запомнить. При этом схемы, таблицы, конспекты составляет не учитель и передает учащимся в готовом виде, а это должны делать учащиеся, прорабатывая самостоятельно учебный материал по учебнику.

Литература

1. Методология и критерии оценки качества общего образования в общеобразовательных организациях на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся, утв. приказами Рособрнадзора № 590, Минпросвещения России № 219 от 06.05.2019.
2. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. 256 с.
3. Татьянченко Д.В., Воровщиков С.Г. Общеучебные умения: очарование очевидного. – Челябинск: Челяб. ЦНТИ, 1996. – 86 с.
4. Языкознание. Большой энциклопедический словарь / гл.ред. В.Н.Ярцева. – М. 1998. – 507 с.
5. Читательская грамотность школьник (5–9 классы): книга для учителя / под ред. И.Н. Добротиной. – М.: Российский учебник: Вентана-Граф. 2018. – 44 с.
6. Токарева П.В. Коммуникативные стратегии и тактики в современном учебном дискурсе: на материале школьных учебников: дис. ... канд. филол. наук. – Омск, 2005. – 171 с.

Е.В. Потылицина
Есаульская средняя общеобразовательная школа, Красноярский край

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В ШКОЛЬНОЕ БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Основной документ, регламентирующий работу школ – федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)). Основная ориентация ФГОС: воспитание личности, осознающей важность образования и самообразования, способной применять знания на практике и повседневной жизни. В ходе изучения биологии обучающийся должен овладеть навыком анализа, планирования, прогнозирования жизненных ситуаций, иметь

целостную картину органического мира, осознавать место человека в живой природе.

То есть, помимо знаний в области биологии, обучающиеся должны овладеть всем спектром метапредметных умений, получать личностные результаты, соответствовать социальному запросу. Социальный запрос можно коротко сформулировать так: «Необходим человек, работающий на результат, способный к социально значимым достижениям, то есть функционально грамотный» [1]. Одним из эффективных механизмов формирования всех видов образовательных результатов, формирования естественнонаучной грамотности, как части функциональной грамотности [4], формирования личностно – значимого мотива к изучению биологии, является использование ситуационных задач в поле школьного биологического образования [2].

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разрешения противоречий в разных аспектах:

- Постоянством программного содержания по биологии и возрастанием количества фактологического материала;
- Существующей методикой организации работы на уроках биологии и необходимостью развивать естественнонаучную грамотность;
- Потребностью социума в функционально грамотном гражданине и отсутствием методик развития естественнонаучной грамотности, которые интегрируются в урок биологии.

На основании данных противоречий формируется центральная проблема исследования: выявление эффективных условий для процесса формирования естественнонаучной грамотности для обучающихся 8 класса посредством использования ситуационных задач в курсе «Анатомия человека».

Целью явилась разработка и реализация модели организации учебной деятельности на уроке для интеграции ситуационных задач в урок биологии в 8 классе как приема, формирующего естественнонаучную грамотность.

Объект – процесс обучения биологии в 8 классе

Предмет – методика использования ситуационных задач на уроках биологии в 8 классе для формирования естественнонаучной грамотности.

Данная модель позволит определить риски на теоретическом уровне и предотвратить их в практической реализации.

Схема (рис. 1) показывает нормативные компоненты, которыми мы руководствовались при ее составлении. Решение задач всех трех компонентов является целью биологического школьного образования. Нормативные компоненты определяют способы организации деятельности: урок, внеурочная деятельность, дополнительное образование. Помимо личностно – значимых результатов, в виде мотива, решаются задачи сформированности естественнонаучной грамотности и всего спектра образовательных результатов.

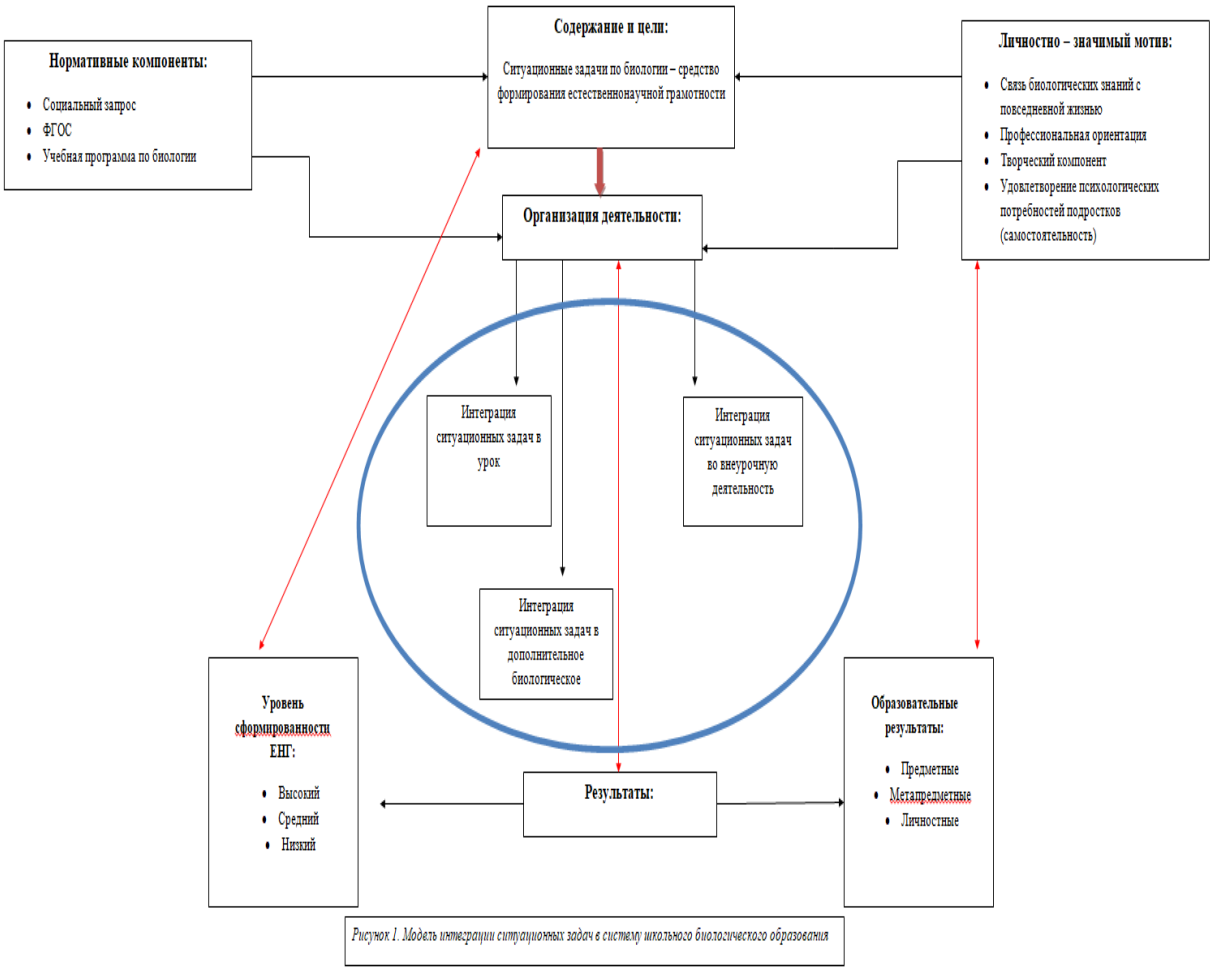


Рис. 1

Нам удалось определить взаимосвязи и зависимости процесса [3] интеграции ситуационных задач в школьном биологическом образовании и других образовательных компонентов: организации деятельности, результатов, содержания и целей. Опорными точками для составления данной схемы стали нормативные документы: ФГОС, учебная программа по биологии и ориентация на повышение учебной мотивации к предмету «Биология».

Литература

1. Галкина Е.А., Лукина А.В. Дидактические основы понятия о функциональной грамотности личности обучающегося [Электронный ресурс]. – URL: http//www.cyberleninka.ru (дата обращения: 02.12.2021).

2. Деятельностный подход к биологическому образованию школьников: Как понять организм? О построении первой части курса «Новая биология» для основной школы / Е.В. Чудинова, В.Е. Зайцева, О.А. Красных и др. – М.: Некоммерческое партнерство «Авторский клуб», 2015. – 60 с.

3. Жулькова Н.В. Ситуационные задачи по химии как средство формирования универсальных учебных действий учащихся: автореф. дис.

… канд. пед. наук [Электронный ресурс]. – URL: http//www.dissercat.com (дата обращения 01.12.2021).

4. Формирование и оценка функциональной грамотности учащихся: учебно-методическое пособие / И.Ю. Алексашина, О.А. Абдулаева, Ю.П. Киселев; науч. ред. И.Ю. Алексашина. – СПб.: КАРО, 2019. –160 с.

А.А. Привалов, Р.А. Чмир, Н.Д. Чендев, И.А. Доценко
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск

РОЛЬ ЛЕТНИХ ШКОЛ В ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ

Непрерывность образования складывается из ряда комплекса мероприятий, проводимых дошкольными учреждениями, школами и системой дополнительного образования, нацеленной на удовлетворение интересов детей в изучение программ технической, социально-гуманитарной направленности и техническому творчеству. Сегодня большая роль в системе образования отводится летним школам, которые организуются на базах образовательных организаций и площадках дополнительного образования детей. Летняя школа – разновидность летнего лагеря, в которой умело сочетаются игровые технологии, спортивные мероприятия и занятия в той или иной области науки, проводимые как в классической, так и нетрадиционной форме. Ярко выраженный образовательный элемент и непродолжительность занятий (2–4 часа в день) отличает летние школы от лагерей дневного пребывания, которые массово организуются на базе учебных заведений на протяжении многих лет [5, с. 29].

Летняя школа подразумевает использование игровой и образовательной модели [1, с. 201]. В игровой модели смены участник познает важнейшие социальные формы поведения, перенося свои жизненные наблюдения в игру, а игровые в жизнь [2, с. 71]. Образовательная модель смены базируется на том, чему научится участник смены, какие компетенции планируется развивать, каким содержанием будет наполнена программа, какие инструменты и методики будут использованы [4]. Образовательная и игровая модель неразрывно связаны друг с другом. Все события игровой модели помогают участнику смены быстрее адаптироваться в новой среде и успешно справляться с образовательной частью [3].

В Мичуринском аграрном университета, в рамках реализации национального проекта «Образование» с целью популяризации науки на базе Центра развития современных компетенций детей с 2019 года организуются летние двухнедельные школы естественнонаучной

направленности для детей от 5 до 18 лет. Ключевая особенность данных школ – тесная связь проводимых мероприятий с материально-технической базой университета, современных подходов к научно-исследовательской работе и нахождение новых методических подходов по созданию динамичной, актуальной и многокомпонентной образовательной среды с целью вовлечения детей в науку. Большой опыт работы Центра развития современных компетенций детей ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ в реализации дополнительных общеразвивающих программ естественнонаучной направленности позволил разработать десять принципов, которые легли в основу составления каждой программы летних школ на базе университета.

1. Летняя школа должна содержать образовательный трек, сочетающий в себе как теоретическую, так и практическую часть;
2. Командная работа детей в рамках летней школы способствует формированию ряда важнейших компетенций и придает учебному процессу динамичность, особенно при проведении спортивных или интеллектуальных соревнований;
3. Наличие экскурсионных образовательных программ позволяет познакомиться с историей университета, направлениями его работы;
4. Обязательное условие успешного проведения летней школы - использование большого количества игровых технологий;
5. В научно-исследовательской работе школы использовать высокотехнологичное современное оборудование, а также организовать серию мастер-классов по работе с ним;
6. В рамках работы летней школы должна быть реализована проектная деятельность;
7. Летняя школа предусматривает проведение различных спортивных соревнований и интеллектуальных поединков;
8. Один из немаловажных моментов в организации работы школы – проведение воспитательных мероприятий различной направленности;
9. Знакомство с современными профессиями – одна из задач летних интенсивов;
10. Летняя школа должна способствовать творческому развитию детей.

Летняя школа «Зеленая планета» предназначена для детей от 5 до 10 лет. Цель программы – изучение окружающего мира и вовлечение детей в проектную и научно-исследовательскую деятельность по экологии на основе изучение растений и животных Тамбовского края и жизни природных сообществ. На протяжении 16 дней дети не только изучают царства природы, но и готовят проекты «Вода – это наше все», «Волшебные свойства почвы», «Умные растения», «Лавка витаминов» и «Охотники за грибами».

Летняя школа «Сберкампус. В поисках лекарственных растений», посвящена изучению лекарственных растений Тамбовской области. В ее рамках, команды детей от 10 до 15 лет не только изучают в лабораториях университета физиологически активные вещества, содержащиеся в них, но и учатся их использовать. Проектная деятельность посвящена разработке уникальной рецептуре коммерческого продукта с использованием лекарственных трав, который в дальнейшем может стать основой бизнеса.

Тамбовский купец. Создай свой агро-бизнес – интегрированная смена, в рамках которой изучается как экономика, так и важнейшие агрокультуры России. Занятия и комплекс экономических игр и мастер-классов проводится как на базе Центра развития современных компетенций детей, так и в институте экономики и управления Мичуринского ГАУ и партнерами организации – Сбербанком России и Россельхозбанком. Изучение новых сортов плодово-ягодных культур происходит на агробиотанции Социально-педагогического института. Проектная деятельность команд – участников посвящена созданию бизнес-плана и производству в сфере агропромышленного комплекса, тесно связанного с экономикой региона.

Летняя школа «Арт-терапия. Союз природы и искусства». Природа как источник силы и вдохновения, всегда идет на встречу человеку. Использование растений как элемент декора жилых помещений и зеленых архитектурных элементов городского ландшафта является перспективном направлением. В рамках летней школы дети знакомятся с наиболее интересными растениями, используемыми в озеленении и их влияние на психологическое здоровье человека. Живя в век стрессов в динамичной жизни, растения могут помочь нам сохранить душевное здоровье. Это ключевая идея школа. Обучающиеся выполняют проектно-исследовательскую деятельность, связанную с возможностями использования природных объектов в различных интерьерах.

Летняя школа «Хищные птицы России. Красота и сила полета» организуется на агробиостанции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ совместно с НКО» Русский сокол». В рамках данной школы дети изучают птиц, проводят наблюдения за ними, участвуют в реконструкции исторических событий, связанных с хищными птицами.

Период летних каникул – это радость для каждого ребенка. Организовывая летние образовательные смены, необходимо помнить об этом и создавать в каждом мероприятии атмосферу праздника. Формирование позитивное отношения к науке и техническому творчеству очень важно для любого университета, тем более в наш компьютерный век, когда интернет и мультимедийные технологии вытесняют теплоту дружеского общения и радость научного открытий из учебных заведений.

Литература

1. Джанаева Р.З. Развитие креативности младших школьников средствами игровых технологий в образовательном процессе // Инновационная наука. – 2015. – № 5. – С. 201–203.
2. Кириллова Т.С Игровые технологии в образовании // Актуальные проблемы развития современной науки и образования: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции: в 5 ч. – М.: АР-Консалт, 2015. – С. 71–73.
3. Михайленко Т.М. Игровые технологии как вид педагогических технологий // Педагогика: традиции и инновации: материалы I Междунар. науч. конф. (Челябинск, октябрь 2011). – Т. 1. – Челябинск: Два комсомольца, 2011. – 140–146с. – URL: https://moluch.ru/conf/ped/archive/19/1084/ (дата обращения: 12.01.2021).
4. О методических рекомендациях по организации отдыха и оздоровления детей (в части создания авторских программ работы педагогических кадров): письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 октября 2012 года № 09-260. – URL: http://docs.cntd.ru/document/499002173 (дата обращения: 12.07.2019).
5. Сберкампус. Конструктор смены / Е. Рзаева, О. Солдатова, А. Быстров, А. Тулкин. – М., 2020. – 29 с.
6. Сатуева Ф.А., Амерханова З.Ш. Эффективность развития познавательной деятельности учащихся на уроках технологии посредством игровых технологий // Известия Чеченского государственного педагогического института. – 2019. – Т. 23. № 1 (25). – 120–124 с.

Е.С. Протасова., А.А. Привалов
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНДРОГЕНЕЗА *INVITRO*FRAGARIAANANASSADUCH. В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

В современной селекционно-генетической работе с ягодными культурами все шире используется метод андрогенеза *invitro*. Он является эффективным и быстрым способом получения гаплоидных, а на их основе гомозиготных растений и линий. Используя такие растения в селекции, дает возможность сократить срок создания нового сорта [1].

Этим современным биотехнологическим методом были получены однолетние и двулетние культуры сельскохозяйственные культуры. Андрогенез *invitro* земляники пока не имеет широкого применения, так как имеются сложности в индукции андрогенных образований, морфогенетических, регенерационных процессов [3].

Был изучен процесс андрогенеза *in vitro* у ряда селекционно ценных сортов Fragariaananassa Duch.: Золушка, Привлекательная, Урожайная ЦГЛ, Фейерверк. Установлено, что появление первых каллусов наблюдалось после 3-х недель культивирования, а массовое их образование через 1,5 месяца. Наибольшей частотой каллусогенеза характеризовался сорт Золушка (34,6%) и Урожайная ЦГЛ (33,5%) [1]. Проанализированные андрогенные каллусы по морфологическим особенностям, позволили провести их деление на две основные группы. Первая – каллусы очень плотные, светло-молочного цвета, легко зеленеющие на свету, морфогенные. Вторая группа - каллусы рыхлые по структуре, темно-коричневого цвета.

Важным, в процессе андрогенеза является *in vitro* является регенерация. Зафиксировано, что у сортов Фейерверк и Урожайная ЦГЛ, в инициальных питательных средах (6-БАП 2,0 мг/л НУК 0,5 мг/л) происходило образование растений-регенрантов (12,7% и 7,2% соответственно). Регенеранты успешно размножались на среде МС с добавлением 1,0 мг/л и 2,0 мг/л БАП 1,0 мг/л ИУК, а их укоренение достигалось в присутствии 1,0 мг/л и 2,0 мг/л ИМК [3].

Исследуемые сорта проявили свой андрогенетический потенциал, что связано с их высокой адаптацией к абиотическим и биотическим стрессорам.

Все эти исследования находят свое отражение в преподавании элективных курсов, предназначенных для углубленного изучения биологических закономерностей, расширение основных знаний, а также развития практических умений, навыков [4; 5].

Предлагаемый элективные курс «Современные биотехнологические методы» интегративный, который объединяет биологию, инженерию, химию. Основной целью является знакомство с современными методами биотехнологии, в частности, с андрогенезом *invitro* земляники. Задачами курса являются – формирование основных биотехнологических понятий, создание системного представления о биотехнологии, ее новейших возможностях, показать важность биотехнологических исследований, заинтересовать обучающихся проблемами биотехнологии, развивать исследовательские умения и навыки.

Программа элективного курса адресована обучающимся 11 класса естественнонаучного профиля и рассчитана на 35 часов (1 час в неделю). Состоит из следующих блоков: теоретические и практические занятия, а также исследовательская деятельность. Оптимальными формами организации процесса обучения являются: групповая; индивидуальная; проектная деятельность; лабораторная (практическая) работа.

Основополагающими принципами элективного курса являются научность, доступность и осознанность. Содержание элективного курса

значительно расширяет и углубляет рамки предмета биология, профессионально ориентирован [2].

Тема 1. Введение в биотехнологию. Современные биотехнологические методы (2 ч).

Теоретическая часть. Предмет и задачи биотехнологии. Технологии, использующие биологические объекты. Современные методы биотехнологии.

Практическая деятельность. Определение области современной биотехнологии.

Тема 2. Основы клеточной инженерии растений (8 ч).

Теоретическая часть. Характеристика клеточной инженерии растений. Культура клеток и тканей. Характеристика искусственных питательных сред.

Практическая деятельность. Знакомство с методикой приготовления искусственных питательных сред. Стерилизация материала и инструмента.

Тема 3. Изучение андрогенеза *in vitro* земляники. (12 ч).

Теоретическая часть. Влияние различных факторов на процесс андрогенеза *in vitro* земляники. Минеральный и гормональный состав питательных сред. Генотип растений-доноров. Холодовая предобработка пыльников.

Практическая деятельность. Приготовление сред для стимуляции образования каллусной ткани, морфогенетических процессов.

Исследовательская деятельность. Изучение влияния холодовой предобработки пыльников на активность каллусообразования. Влияние различных концентраций ауксинов на каллусообразование земляники сорта Привлекательная, Урожайная ЦГЛ.

«Экскурсия в научный центр биотехнологии и селекции Мичуринского ГАУ»

Тема 4. Приемы регенерации растений земляники в культуре ткани (7 ч).

Теоретическая часть. Образование побегов из каллусов. Размножение и образование корней на искусственных питательных средах.

Практическая деятельность. Изучение гормонального состава питательных сред и отбор наиболее продуктивных для осуществления морфогенетических процессов. Размножение побегов-регенерантов в системе *in vitro.*

Тема 5. Адаптация микрорастений в открытом грунте (6 ч).

Теоретическая часть. Процесс адаптации укорененных *invitro*клонов земляники. Оборудование теплицы, регулярность поливов.

Практическая деятельность. Осуществление переноса растений в нестерильные условия. Особенности отбора микрорастений земляники.

Исследовательская деятельность. Влияние цитокининов и ауксинов для регенерации земляники. Изучение концентраций 6-БАП на укоренение побегов земляники.

«Экскурсия в учебно-исследовательский тепличный комплекс Мичуринского ГАУ»

Благодаря элективным курсам, обучающиеся могут значительно расширить свои знания в области биотехнологии, а также сформировать свой собственный взгляд на будущую профессию.

Литература

1. Абызов А.А., Протасова Е.С. Влияние различных факторов на процессы андрогенеза *invitro* и выделение хозяйственно-ценных сортов земляники // Современное растениеводство России: Практика и научные достижения «Агро XXI». – М., 2013. – С. 20–21.

2. Протасова Е.С. Деловая игра как средство формирования познавательного интереса студентов вуза // Наука и Образование. – 2020. – № 2. – С. 6.

3. Протасова Е.С. Клональное микроразмножение и укоренение андрогенных побегов-регенерантов FragariaananassaDuch // Проблемы современной науки и их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Липецк. 2012. – С. 231–232.

4. Чмир Р.А., Панфилов К.Ю., Привалов А.А. Реализация школьного проекта «Образование» в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ // Актуальные проблемы образования и воспитания: интеграция, теории и практики: материалы Национальной контент-платформы. – Мичуринск, 2019. – С. 195–198.

5. Чмир Р.А., Минасянц Е.С., Привалов А.А. Роль ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ в системе дополнительного образования детей г. Мичуринска // Наука и образование. – 2019. – № 3. – С. 51.

Е.А. Сивопляс

Московский педагогический государственный университет, г. Москва,
АНОО «Ломоносовская школа – Зеленый мыс», г. Мытищи
Московская обл.

ОЛИМПИАДНЫЙ КРУЖОК И ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ГЕНЕТИКЕ

Генетика в школьной программе изучается ступенчато, на начальном этапе происходит ознакомление с основными терминами и законами данной науки, более углубленное изучение происходит на следующем этапе. Однако для качественной подготовки к сдаче экзаменов, а также для участия в олимпиадах, вышеописанной системы занятий зачастую не хватает. В этом случае решением проблемы может служить создание кружка по генетике.

Кружок создаётся для учащихся с 8 по 11 класс. В результате часть учеников впервые сталкивается с изучаемым материалом, другие последовательно расширяют свои знания, а учащиеся 11 класса – закрепляют пройденный материал. Целью данных занятий является не только разбор теоретического материала и решение задач, но и проведение практикума, а также посещение с экскурсиями кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики Института биологии и химии МПГУ, научно-исследовательских институтов и музеев с целью знакомства с современными методами и оборудованием, а также с генетическими коллекциями.

В теоретическом блоке курса параллельно с изучением материала происходит разбор олимпиадных заданий, взятых из вариантов прошлых лет. На практикуме проводятся скрещивания на дрозофиле – классическом объекте генетики (выявление доминирующих признаков, сцепленных с полом, реципрокные скрещивания, крис-кросс наследование). В разделе молекулярной генетики ставятся гель-электрофорезы и ПЦР, тем самым учащиеся готовятся к выполнению практической части некоторых олимпиад. В рамках реализации метапредметного подхода рассматриваются химические формулы и некоторые взаимодействия биоорганических молекул.

Помимо кружка по генетике, для более глубокого изучения данного раздела биологии возможно его использование в проектной деятельности. Например, проведение скрещиваний, используя дрозофилу в качестве модельного организма. А также биоинформационные работы, связанные с анализом открытых баз данных.

Т.А. Смирнова
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ОБУЧАЮЩИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОДГОТОВКИ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО БИОЛОГИИ

Информационные технологии проникли во все сферы жизни человека, помогая ему не только в вопросах социализации, но и занимаю большую нишу в сфере образовании. В связи с чем, разрабатывается все больше мобильных приложений, которые дают возможность учителю и обучающимся разнообразить процесс обучения, дать больше дополнительной информации, сделать учёбу более интересной и современной, и все это в рамках формата обучения E-learning.

Существуют справочные приложения в дополнение к учебникам, электронные 3D атласы с огромным количеством возможностей, а также приложений с функцией дополненной реальности. Особое место и

популярность занимают приложения для контроля успеваемости обучающихся и подготовки к итоговой аттестации, которые рассмотрим подробнее.

Приложение «Биологический репетитор» от plustilino представляет информацию по разделам: «учебник биологии», где собран теоретический материал по дисциплине на основании различных учебников, пособий и научных статей; «научно-популярные статьи» и «Биология. ЕГЭ. Ответы» для подготовки к единому государственному экзамену. Рассмотрены вопросы из демонтрационных КИМов по биологии нескольких последних лет, Кимов ЕГЭ досрочного периода и открытого банка заданий ЕГЭ. Для удобства все вопросы распределены по разделам предмета Биология.

Другое приложение «Биология – 5–11 класс ЕГЭ, ОГЭ» от StudyApps содержит материал по всем разделам школьного курса, представлен наиболее полно, делится на большое количество тематик, а не только разделов. Справочник помогает систематизировать знания, подготовиться к урокам, контрольным работам, а также ОГЭ и ЕГЭ по биологии.

Ещё одно приложение «ЕГЭ Биология» от ЕГЭ 2022 содержит в себе большое количество материалов для подготовки к итоговой аттестации, а также свыше 2000 практических заданий и тестов, которые можно использовать в учебном процессе. Для удобства пользования в приложении выделены разделы: теория, тесты, таблицы, отдельный сборник теории и задач по Генетике и Цитологии, Законы и Теории, Поиск Ответов для работы С частью, а также Калькулятор баллов ЕГЭ.

Отдельное внимание стоит уделить приложению «Фоксфорд. Учебник» от Фоксфорд. Данный ресурс помогает подготовиться к урокам, экзаменам и олимпиадам. Это достаточно полный справочник для обучающихся 4-11 классов по всем темам школьной программы с примерами, подробными видеоуроками, в том числе от преподавателей университетов. Приложение удобно навигацией по классам, делением по уровням сложности и распределением материалов.

Приложение «Экзамер – ЕГЭ и ОГЭ 2022» от Examer представляет собой удобный и интересный курс. Данный сервис удобен для самостоятельной подготовки к контрольным мероприятиям, для пользователя строится адаптивный персональный план подготовки в зависимости от текущих знаний, прогресса в обучении и желаемого результата, некоторые задания есть возможность выполнять в виде увлекательного квеста, делающие подготовку более интересной. Ресурс определяет пробелы в знаниях, показывает динамику обучения, предлагает подробный анализ полученных знаний.

Есть ещё одно тренировочное приложение Castle Quiz от QuizLab, которое сделано в формате игры. В приложении можно выбирать предмет и тему, которую хотелось проработать, а система ищет соперника для битвы, где каждому по очереди будут задавать вопросы с четырьмя вариантами

ответа. Выигрывает тот, кто сделает меньше ошибок (разрушит замок соперника). За набранные очки игроки получают награды и переходят на новые уровни. Вопросы в конце сопровождаются подробными объяснениями ответов с подборками видео и ссылками на дополнительные материалы и лекции. Выше представлена лишь малая часть существующих приложений, которая может дополнить традиционные формы обучения, сделать его максимально наглядным и интересным для современного учащегося школы, а также для контроля знаний обучающихся.

Таким образом, применение мобильных технологий повышает качество обучения и привлекательность самого образования, изучаемых дисциплин, активизируется познавательная деятельность обучающихся, ведь им предоставляется возможность использовать привычные им устройства для образовательной деятельности, как во время занятия, так и вне класса.

А.В. Тазьмина
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск

К ВОПРОСУ О МОТИВАЦИИ К ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОДРОСТКОВ СЕЛЬСКИХ ШКОЛ НА МАТЕРИАЛЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Одной из насущных задач системы общего образования является создание условий для развития исследовательской компетенции подрастающего поколения, что нашло отражение в ФГОС через направленность современной системы обучения не только на формирование предметных знаний и умений, но и на развитие универсальных учебных действий, к которым относятся и умения, связанные с исследовательской компетенцией [1]. На данный момент выполнено большое количество работ по организации исследовательской деятельности обучающихся. Известно, однако, что на определенных этапах познавательная активность у обучающихся снижается, например, при переходе из начальной школы на среднюю ступень основной школы, на завершающем этапе основной школы, и, как следствие, это приводит к снижению их мотивация к исследовательской деятельности.

В данной статье излагается накопленный нами опыт поддержания мотивации к исследовательской деятельности через интеграцию урочной и внеурочной деятельности младших и старших подростков с учетом их возрастных особенностей.

Проблемы организации исследовательской деятельности в сельской школе хорошо известны: отдаленность от высших учебных заведений, методических центров обусловливает ограниченный доступ к

методическим рекомендациям, методикам выполнения экспериментальной работы. Проблемой являются и недостаточная оснащенность лабораторным оборудованием [5]. Наряду с этим, как отмечается в работе [4], практически каждый учитель, организующий исследовательскую деятельность своих подопечных, сталкивается с проблемами выбора темы исследования, грамотной обработкой и представлением полученных результатов и др. В данном контексте, как показывает наша практика, особая значимость принадлежит исследованиям по развитию исследовательской компетенции обучающихся сельских школ в рамках сетевого исследовательского сообщества, объединяющего преподавателей и студентов университета и школьников и учителей сельских школ [1; 2].

Что касается выбора тем исследований, ранее нами было показано, что при этом важны три принципа [3]:

- *принцип доступности*, в контексте которого материал, необходимый для решения проблемы исследовательской работы должен быть доступен обучающемуся определенного возраста для понимания и усвоения как в теоретическом, так и практическом аспектах;
- *принцип региональности*, ориентирующий при выборе темы учитывать насущные проблемы территории проживания учащегося, что будет способствовать развитию мотивации к исследовательской деятельности;
- *принцип преемственности*, ориентирующий на создание условий для выполнения исследований в разновозрастных группах, что, с нашей точки зрения, особенно важно, учитывая такую характеристику современной сельской школы, как малокомплектностность.

Так, Тагарская СОШ располагается в Нижнем Приангарье, которое богато лесными ресурсами. В регионе остро стоит проблема комплексной переработки добываемой древесины. В связи с этим старшеклассники в школьной экспериментальной лаборатории занимаются исследованиями извлечения различных ценных компонентов из древесной зелени хвойных деревьев, произрастающих в окрестностях поселка. Еще одна насущная проблема – качество воды, поскольку д. Тагара располагается рядом с Богучанской ГЭС. Поэтому качество воды также является предметом исследования старшеклассников школы.

В рамках внеурочной деятельности в современной школе реализуется ряд программ, например, «Я – исследователь» (начальная школа), программы социального проектирования (средняя ступень) – в Тагарской школе она называется «НаукаЛАБ». Как показывает наша практика, при организации обучения многим темам предметов естественнонаучного цикла как на уроке, так во внеурочной деятельности целесообразно использовать «дневник исследователя» [6].

С учетом изложенного нами разработана серия занятий для пятых-шестых классов на основе интеграции урочной и внеурочной деятельности,

при этом в контексте необходимости поддержания мотивации к исследовательской деятельности предусмотрено на определенных этапах занятия подключение старшеклассников, занимающихся указанными выше исследованиями.

Рассмотрим, из каких частей должно состоять интегрированное занятие на примере темы «Голосеменные растения».

Первая часть – это освоение материала на уроке. Обучающимся предлагается поработать с фрагментом «дневника исследователя» по ботаническому исследованию описательного типа и выполнить задания:

1) изучить параграф учебника биологии, посвященного голосеменным растениям, используя экземпляры гербария разных видов голосеменных;

2) заполнить таблицу «Отличительные признаки голосеменных»: морфологические характеристики и ареал, используя учебник.

На завершающем этапе урока обучающимся предлагается назвать виды голосеменных, произрастающих в Нижнем Приангарье, и в частности, в окрестностях д. Тагара. Далее учитель отмечает, что голосеменные используются в научных исследованиях экологического состояния конкретной местности и в качестве подготовки к занятию по курсу «НаукаЛАБ» предлагает найти информацию об использовании голосеменных в качестве индикаторов.

Второй часть проходит на занятии по курсу внеурочной деятельности «НаукаЛАБ», тема «Эмпирические методы исследования». В начале занятия предполагается закрепление научных понятий, которые были рассмотрены на предыдущем занятии. Школьники работают с «дневником исследователя», в частности, с разделом «Глоссарий», подраздел «Терминология юного исследователя». На раздаточных цветных листочках они формулируют понятия «объект», «предмет исследования», «цель исследования», «задачи», «гипотеза исследования», затем вывешивают их на доске и дают объяснения. Учитель предлагает конкретизировать эти понятия на примере тем «Изучение видового разнообразия хвойных растений, произрастающих в д. Тагара» и «Оценка качества состояния воздуха в районе Тагарской школы по комплексу признаков сосны обыкновенной».

Следующий этап занятия – отвечая на наводящие вопросы учителя, обучающиеся вспоминают из курса биологии 5 класса методы выполнения научного исследования и формулируют тему занятия: «Эмпирические методы исследования и их классификация». Учитель демонстрирует презентацию, в которой отражены разные методы исследования. Далее старшеклассники знакомят младших школьников с результатами своего исследования по теме «Содержание витамина С в хвое сосны обыкновенной, произрастающей в окрестностях д. Тагара», совместно с ними проводят экстракцию витамина С из древесной зелени, при этом шестиклассники с интересом участвуют в подготовке проб для экстракции.

Далее старшеклассники демонстрируют определение витамина С титриметрическим методом.

Обязательным этапом таких занятий является рефлексивно-оценочный этап. Обучающимся предлагается в письменном виде перечислить, чему они научились на занятии, а также оценить собственную деятельность на занятии. Практически каждый шестиклассник отмечает, что хочет научиться, как старшеклассники, самостоятельно проводить научное исследование.

В заключение следует заметить, что занятия, подобные описанному выше, безусловно, способствуют поддержанию мотивации младших подростков к поисково-исследовательской деятельности. Что касается старших подростков, привлечение их к такого рода занятиям дает им возможность проявить себя. Организация исследований в разновозрастных группах способствует развитию ответственности, инициативности, самостоятельности. Этому также способствует привлечение старшеклассников к оценке исследовательских работ младших подростов в качестве членов жюри.

Литература

1. Безрукова Н.П., Безруков А.А. О развитии исследовательской компетенции учащихся и магистрантов по направлению подготовки «Педагогическое образование» в сетевом исследовательском сообществе // Высшее образование сегодня. – 2015. – № 11. – С. 22–27.

2. Безрукова Н.П., Тимиргалиева Т.К., Безруков А.А. Организационно-педагогические условия развития исследовательской компетенции учащихся в рамках сетевого исследовательского сообщества // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11–4. – С. 866–869.

3. Безрукова Н.П., Тазьмина А.В., Власенко О.А. О реализации принципа доступности при организации исследовательской деятельности учащихся сельских школ на материале естественных наук и экологии // Современные наукоемкие технологии. – 2017. – № 9. – С. 93–97.

4. Глазунова Л.А. Педагогические условия организации эколого-биологиче-ской исследовательской деятельности учащихся в сельской школе // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2013. – № 5–2. – С. 44–46.

5. Лешко Г.А., Дамбовская Ю.О. Организация исследовательской деятельности учащихся на уроках биологии в сельской школе // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXI Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов: В 2-х т. – М., 2016. – С. 196–197.

6. Тазьмина А.В., Безрукова Н.П. «Дневник исследователя» как средство развития потенциальной одарённости учащихся в процессе исследовательской деятельности на материале естественных наук в

условиях сельской школы // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: материалы V Всерос. науч.-практ. конф. с международным участием / под ред. Г.В. Лисичкина. – М., 2017. – С. 157–160.

А.В. Теремов
Московский педагогический государственный университет, г. Москва

К ВОПРОСУ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ: ТРЕБОВАНИЯ ОБНОВЛЕННЫХ ФГОС

Процедура оценивания результатов образовательной деятельности – одна из составляющих учебно-воспитательного процесса. На основании соответствия запланированных в нормативных документах и реально полученных на практике количественных и качественных данных, делается заключение о результативности изучения обучающимися учебного предмета, дается общая оценка деятельности конкретной школы, присваивается соответствующее место в рейтингах, являющееся основанием для дополнительного финансирования. Результаты образовательной деятельности включены в нормативные документы, например в ФГОС ООО и ФГОС СОО, что позволяет администрации школы и надзорным органам в сфере образовании осуществлять контроль состояния образовательного процесса в динамике, его мониторинг. Сформулированные в документах результаты образовательной деятельности напрямую также связаны с процессом разработки КИМов для проведения ВПР, ОГЭ и ЕГЭ, а косвенно и весьма существенно оказывают влияние на содержание общеобразовательных учебных предметов, составляющих инвариантное ядро основного и среднего общего образования.

Рассмотрим на примере биологии произошедшие изменения в оценивании результатов образовательной деятельности обучающихся. Согласно требованиям обновленных ФГОС ООО и ФГОС СОО, результаты биологического образования распределены по двум уровням изучения учебного предмета «Биология»: базовому и углубленном. Отметим, что для ступени основного общего образования такое распределение предложено впервые, т.е. обучающихся 6–9 классов получили возможность изучать биологию как общеобразовательный или профильный учебный предмет из расчета 6 или 10 часов за 4 года изучения соответственно. Общие результаты представлены в трех группах: личностные, метапредметные и предметные. Несмотря на критику, такое деление оставлено. Вместе с тем, любой результат образовательной деятельности конкретного обучающегося

может быть назван личностным, т.е. принадлежащим конкретно ему, как субъекту образовательных отношений, его личности. Поэтому, разделение образовательных результатов на такие группы считаем затрудняющим практическую работу в школе, вносящим в деятельность учителей ненужный психологизм.

В представленном проекте ФГОС ООО [3] личностные результаты биологического образования отражают широкий круг учебных действий обучающихся: понимание ценности биологии как науки, ее роли в развитии общества; готовность к совместной деятельности при выполнении биологических опытов, экспериментов, исследований и проектов; оценивание поведения в природе с позиции нравственных норм и экологического права; формирование культуры здоровья; активное участие в решении практических задач (в рамках семьи, школы, города, края) биологической и экологической направленности; развития интереса к практическому изучению профессий, связанных с биологией. Кроме того, к личностным результатам отнесены умение школьников анализировать и выявлять взаимосвязи живой природы, общества и экономики, оценивать свои действия с учетом влияния на окружающую природную среду, достижения целей и преодоление вызовов и возможных глобальных последствий. Как видно из приведенных формулировок, личностные результаты на уровне основного общего образования далеко выходят за пределы ценностной сферы личности и вовлекают в биологическое образование широкий круг воспитательных задач: формирование у обучающихся чувства патриотизма и гражданственности; развитие духовности, нравственности, эстетического восприятия объектов живой природы; профессиональной ориентации; соблюдения норм и правил здорового образа жизни и возможность адаптации к изменяющим условиям социальной и природной среды.

Метапредметные результаты в обновленном ФГОС ООО по биологии уточнены и представлены в более понятных для практической работы формулировках. Так, к базовым логическим действиям отнесены умения выявлять и характеризовать существенные признаки биологических объектов (явлений), закономерности и противоречии в рассматриваемых фактах и наблюдениях. Базовые исследовательские действия представлены умениями формулировать вопросы, гипотезу, проводить по самостоятельно составленному плану опыт, биологический эксперимент; самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам опыта и эксперимента. Работа с информацией отслеживается по умению применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе биологической информации или данных из источников с учетом поставленной учебной биологической задачи; оценивать надежность биологической информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно. В формировании универсальных коммуникативных

действий обучающихся особое внимание обращено на совместную деятельность (сотрудничество) и общение, понимание и использование преимущества командной и индивидуальной работы, принятие цели совместной деятельности, планирование и организацию совместной работы, оценивание своего вклада в совместную деятельность; публичное представление результатов работы с помощью презентации, создания устных и письменных сообщений. Универсальные регулятивные действия обучающихся включают самоорганизацию учебной работы, в том числе способность ориентироваться в индивидуальном и групповом подходах к принятию решений учебной задачи, составления плана действий, корректировки предложенного алгоритма с учетом новых фактов, умений делать выбор и брать ответственность на себя за принятые решения. Особое внимание в регулятивных действиях уделено умению обучающихся осуществлять самоконтроль (рефлексию), проявляющийся в адекватности оценки учебной ситуации, объяснении причин достижения (недостижения) результатов учебной деятельности, оценивании соответствия результата цели и условиям. К новым метапредметным результатам отнесены показатели, характеризующие развитие у обучающихся эмоционального интеллекта, принятие себя и других. Запланированы умения различать, называть и управлять собственными эмоциями и эмоциями других при взаимодействии с биологическими объектами, признание права на ошибку, осознание невозможности контролировать все вокруг, формирование смысловых установок личности по отношению к живой природе, т.е. ее внутренней позиции, а также жизненных навыков управление собой, самодисциплины, устойчивого поведения в окружающей природной среде.

Предметные результаты образовательной деятельности в обновленных ФГОС ООО претерпели наибольшую трансформацию. Так как любая деятельность человека состоит из отдельных единиц – действий, то для их описания необходимо использовать глаголы, позволяющие отследить их проявление. На необходимость такого технологически оправданного представления предметных образовательных результатов биологического образования мы неоднократно ранее обращали внимание педагогической общественности [1; 2]. Для удобства выполнения нормативных требований предметные результаты биологического образования распределены по годам изучения учебного предмета «Биология». Это связано также с необходимостью подготовки обучающихся соответствующих возрастов к ВПР по биологии, которые проводятся по итогам обучения в 5-8, 10 классах. По всем классам предметные результаты представлены параллельно, отражают сформированность не только умений и навыков, которыми должны овладеть обучающихся соответствующих возрастов, но и знаниевую компоненту учебной деятельности.

Ведущими научными основаниями при проектировании предметных результатов были следующие. Биологическое образование является

составной частью естественнонаучного познания, объект которого – сложные системы, включенные в системы более высокого порядка. Живая материя имеет разные уровни организации, они соподчинены, относительно автономны, устойчивы, имеют свою структуру. Биологические системы – открытые системы, они связаны с окружающей средой обменом веществ, энергией, информацией. Биологические системы – саморегулирующиеся, самовоспроизводящиеся и саморазвивающиеся системы. Биологические системы высокого порядка – человекоразмерные системы, включают человека в качестве своего компонента, поэтому изучение живой природы требует применения методов гуманитарных наук, ценностного измерения знаний.

Исходя из этого, предметные результаты образовательной деятельности по биологии должны отражать умения обучающихся характеризовать биологические науки, называть признаки живого, сравнивать объекты живой и неживой природы; перечислять источники биологических знаний, характеризовать их значение для современного человека и выбора профессии, связанной с биологией, медициной, экологией, психологией, сельским хозяйством, спортом и военным делом. Кроме того, обучающиеся должны иметь представление о важнейших биологических процессах и явлениях; методах биологических исследований; различать и сравнивать биологические объекты разного уровня организации и проводить их описание; аргументировать правила поведения человека в природе, раскрывать роль биологии как производительной силы современности; демонстрировать на конкретных примерах связь знаний биологии со знаниями по физике, химии, математике, предметов гуманитарного цикла, различными видами искусства. К специальным предметным результатам биологического образования отнесены владение приемами работы с лупой, световым и цифровым микроскопами, соблюдение правил безопасного труда при работе с учебным и лабораторным оборудованием по биологии.

Литература

1. Мансурова С.Е., Рохлов В.С., Теремов А.В., Годин В.М. Проектирование результатов биологического образования в основной школе // Педагогические измерения. – 2020. – № 1. – С.4–9.
2. Теремов А.В., Годин В.Н., Галушин В.М. Знаниевый подход к обучению биологии: не стоит ли вернуться? // Биология в школе. – 2020. – № 6. – С. 23–32.
3. Примерная рабочая программа основного общего образования. Учебный предмет «Биология» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://edsoo.ru/Primernaya_rabochaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya_predmeta_Biologiya_proekt_.htm (дата обращения: 11.03.2022).

И.А. Тюльков
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
г. Москва

УЧЕНИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ЕСТЕСТВОЗНАНИЮ В СТАРШЕЙ ШКОЛЕ

Одна из основных проблем введения курса естествознания в старшую школу заключается в том, кто и как будет вести этот курс. Педагогические ВУЗы совсем недавно стали готовить специалистов для ведения этого предмета [1]. Сегодня учителя химии, физики и биологии, которые остались без части педагогической нагрузки, могут пройти курс повышения квалификации, чтобы получить возможность преподавать естествознание, но это не решает проблемы полноценной профессиональной подготовки для ведения предмета.

Учитель естествознания должен быть готов к проведению широкого спектра учебных, практических, проектных и исследовательских работ. Эксперимент является фундаментальной базой естествознания, наиболее эффективным и действенным средством познания, единственным способом формирования научного подхода. Следовательно, без ученического эксперимента невозможно представить современный курс естествознания в 10–11 классе. В 9 классе ученики завершают базовые курсы химии, физики и биологии, и должны освоить определенный набор навыков экспериментальной деятельности, которые должны развиваться и совершенствоваться при изучении естествознания.

Для становления и развития научного метода у старшеклассников курс естествознания должен быть насыщен школьным экспериментом. Актуальной проблемой является возможность проведения полноценного школьного естественнонаучного эксперимента при изучении курса «Естествознание» в 10 и 11 классах, т.к. анализ нормативной документации, учебно-методических комплексов, реальной работы в школах показывает, что для курса естествознания этот вопрос является более острым, нежели для курсов биологии, химии и физики взятых отдельно.

На сегодняшний день введение в старшей школе курса естествознания в идеале должно выстроить преемственность между средней школой и высшим образованием, поскольку в вузах курс «Концепции современного естествознания» для большинства специальностей является обязательным. Также оно должно способствовать успешному изучению естественнонаучных дисциплин в вузе.

В настоящее время в федеральный перечень учебников, утвержденный Приказом Министерства просвещения Российской Федерации [2], входят учебники по естествознанию трех коллективов авторов:

- Естествознание, учебники для 10 и 11 класса, Авторы: И.Ю. Алексашина, К.В. Галактионов, И.С. Дмитриев и другие [3];
- Естествознание, учебники для 10 и 11 класса, Авторы: О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева и другие [4];
- Естествознание, учебники для 10 и 11 класса, Авторы: С.А. Титов, И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов [5].

Во всех учебно-методических комплектах (УМК) большое внимание отводится обсуждению эксперимента – как основного метода научного познания. Авторы используют различные форматы и методы обучения при планировании демонстрационных, лабораторных, практических и исследовательских работ.

Утвержденная Примерная основная образовательная программа среднего общего образования [6] содержит примерный перечень учебных, практических, проектных и исследовательских работ в курсе естествознания. Федеральный государственный стандарт, Примерная общеобразовательная программа среднего общего образования и УМК по естествознанию предлагают учителю достаточную свободу в планировании практических и лабораторных работ в зависимости от поставленных целей обучения, интересов учеников и материально-технической базы конкретной школы. Учитель может включать практические работы из этих источников в собственную рабочую программу по естествознанию, дополнять ее практическими работами из открытых источников. Такая свобода выбора внешне очень привлекательна. Однако при реализации курса естествознания школьный учитель наверняка столкнется с большими проблемами как методического, так и организационного плана. Зачастую школьный эксперимент в курсе естествознания не имеет методического обеспечения.

В ходе анализа материалов рекомендованных Минпросвещения РФ УМК по естествознанию выявлено, что методическое обеспечение рекомендованных экспериментальных работ мало проработано. Можно предположить, поскольку экспериментальные работы, с точки зрения практического выполнения, во многом базируются на использование основ ученического эксперимента 5–9 класса по физике, химии и биологии, авторы УМК оставляют проработку экспериментальной части учителю.

К сожалению, очень мало системной информации по методике составления экспериментальных работ в курсе естествознания, в которых явно раскрывалась бы преемственность предметного и интегрированного курсов. Вызывает удивление, что авторы УМК предлагаю проводить эксперимент в основном в демонстрационной форме или в домашних условиях.

Для анализа ситуации с обеспечением преподавательским кадрами курса естествознания в старшей школы мы провели опрос, в котором приняли участие 196 учителей химии практических из всех субъектов

Российской Федерации. Большая часть опрошенных (более 90%) – женщины. Более 3/4 закончили педагогический вуз, примерно 1/5 – классические университеты. 2/3 опрошенных завершили вуз после 1991 года. Курс естествознание в 10 и 11 классах существует примерно в 10% школ, учителя которых приняли участие в опросе. 22 человека (11,4%) из 196 указали, что они сами преподают естествознание в 10 и 11 классах, опыт преподавания от 5 лет и больше у 15 человек. Нам было интересно, кто преподает естествознание. Результаты опроса показали, что этот курс преподают учителя естествознания – 3 (1,6%), учителя физики – 15 (7,8%), учителя химии – 22 (11,4%), учителя биологии – 26 (13,5%). Примерно такое же распределение ответов было на вопрос о том, на базе какого кабинета проводятся уроки естествознания. 20 человек из опрошенных указали, что на уроках естествознания проводятся демонстрационные опыты, 13 человек указали, что ученический эксперимент не проводится. Около 40% опрошенных указали, что материально-технические и организационно-методические возможности их школ для проведения естествознания в старших классов низко или отсутствует. Примерно в 2,5 раза меньше (17%) респондентов указали, что возможности их школ высокие. Примерно такое же соотношение ответов о возможностях проведения в школах школьного естественнонаучного эксперимента. Менее 1/5 (17,6%) опрошенных указали, что необходимо вводить курс естествознания в старшую школу, менее 3/4 (72%) категорически против введения интегрированного курса и за то, чтобы оставить отдельно биологию, химию, физику, географию в старших классах во всех профилях.

Из результатов проведенного опроса следует, что современная школа не укомплектована корпусом учителей естествознания, а также имеет довольно низкий потенциал для проведения экспериментальных работ по естествознанию.

Обязательное проведение методически проработанного набора экспериментальных работ по естествознанию поможет учителю показать на должном уровне роль эксперимента в становлении в сознании школьников научного подхода. К сожалению, пока нет периодических изданий, посвященных методике обучения естествознанию, но в учительском сообществе активно обсуждается этот курс, правда, в основном с негативной стороны. Учителя естественнонаучного профиля не принимают введение курса естествознание, и, возможно, в существующем виде введение этого курса преждевременно.

Анализ литературных источников позволяет настаивать на исключительной важности и необходимости включения экспериментальных работ в курс естествознания. Ученики всех профилей должны обладать естественнонаучной компетентностью, владеть научными методами познания, получить фундамент гуманистического отношения к природе.

Это возможно через систематическое проведение методически продуманного школьного практикума по естествознанию.

Литература

1. Дубицкая Л.В. Подготовка учителя естествознания для профильной средней школы в условиях современного вуза // Учёные записки ЗабГУ. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. – 2014. – № 6.

2. О внесении изменений в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 20 мая 2020 г. № 254. Приказ № 766 Министерства просвещения Российской Федерации от 23.12.2020. (Зарегистрирован 02.03.2021 № 62645). [Электронный ресурс]. – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400288429/ (дата обращения 05.03.2021).

3. Естествознание. Учебники для 10 и 11 класса / И.Ю. Алексашина, А.В. Ляпцев, М.А. Шаталов. – М.: Просвещение, 2018.

4. Естествознание. Учебники для 10 и 11 класса / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Н.С. Пурышева, С.А. Сладков, В.И. Сивоглазов. – М.: Дрофа, 2019.

5. Естествознание. Учебники для 10 и 11 класса, / С.А. Титов, И.Б. Агафонова, В.И. Сивоглазов. – М.: Дрофа, 2019.

6. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 N 2/16-з). [Электронный ресурс]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282289/ (дата обращения 01.02.2021).

В.Е. Хачатурьянц

Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ПРИЕМЫ ОСМЫСЛЕННОГО ЧТЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

Век информационных технологий подразумевает под собой жизнь в большом объеме информации, которая окружает нас со всех сторон. Образование, как одна из сфер общества, насыщенная большим объемом знаний, поступающих через разные источники. Особое значение в современных условиях приобретает сформированность навыка

осмысленного чтения и умение структурировать информацию для лучшего запоминания и воспроизведения. Обучающимся ежедневно приходится иметь дело с различными текстами – носителями информации, используемыми на этапе изучения новых знаний, организации закрепления и обобщения нового материала, использования знаний в действиях по образцу и в новых ситуациях, а также на этапе контроля усвоения знаний и коррекции ошибок.

Навык осмысленного чтения развивается у школьников в рамках изучения практически всех учебных предметов, но особое место занимают предметы гуманитарного и естественно-научного цикла, к которым относится «Биология». Он насыщен текстами разного содержания, они образуют основу биологического образования, представленного в виде статей в учебниках, дидактических материалов, справочников и сайтов Интернета.

Согласно обновленному ФГОС ООО, к обучающимся предъявляются требования, связанные с их умениями работать с текстовой информацией. К их числу относят: умение использовать биологические термины и понятия в учебных действиях; проводить словесное описание организмов (растения, животного, человека) по заданному плану; владеть приемами конспектирования биологического текста; преобразования информации из одной знаковой системы в другую; создавать собственные письменные и устные сообщения, обобщая информацию из нескольких литературных источников; сопровождать выступление презентацией, учитывая особенности аудитории; осуществлять целенаправленный отбор нужных сведений из нескольких источников, в том числе в защищенном сегменте Интернета, в соответствии с заданным поисковым запросом. Эти и другие составляющие информационной грамотности обучающихся обеспечивают не только восприятие нового учебного материала, но и его понимание – мыслительной процедуры, связанной с нахождением в текстах смыслового значения и установление связей с ранее изученным учебным материалом на основе сходства, различий и интерпретации.

Смысловое чтение подразумевает под собой полное и точное понимание читателем содержания текста, улавливание его особенностей, лежащих в основе осмысления извлеченной информации. В процессе обучения навыкам осмысленного чтения, у учащегося развивается устная речь и, как следствие, письменная речь. Разные виды смыслового чтения обеспечивают в процессе учебной работы формирование умения анализировать содержащуюся в тексте информацию, сравнивать фрагменты текста между собой, видоизменять текстовые сообщения, создавать новые тексты под свои цели и задачи или в соответствии с новой учебной ситуацией. Таким образом, осмысленное чтение является ключевым навыком современного школьника, потому что оно обеспечивает способность человека активно жить в информационном пространстве.

Выделяют несколько приемов развития осмысленного чтения у обучающихся. Разберем их, применительно к изучению биологии человека.

Прием «Ромашка Блума»

Прием, созданный американским психологом Бенджамином Блумом, для развития критического мышления [2]. В основе уровни познавательной деятельности и вопросы, относящиеся к ним. Ромашка состоит из 6 лепестков – групп вопросов (рис. 1): 1. Простые вопросы — вопросы, отвечая на которые, нужно назвать какие-то факты, вспомнить и воспроизвести определенную информацию: «Что?», «Когда?», «Где?», «Как?». 2. Уточняющие вопросы. Целью этих вопросов является предоставление ученику возможностей для обратной связи относительно того, что он только что сказал. Иногда их задают с целью получения информации, отсутствующей в сообщении, но подразумевающейся. 3. Интерпретационные (объясняющие) вопросы. Направлены на установление причинно-следственных связей. 4. Творческие вопросы. Данный тип вопроса чаще всего содержит частицу "бы", элементы условности, предположения, прогноза. 5. Практические вопросы. Данный тип вопроса направлен на установление взаимосвязи между теорией и практикой. 6. Оценочные вопросы. Эти вопросы направлены на выяснение критериев оценки тех или иных событий, явлений, фактов.



Рис. 1. Ромашка Блума

Пример применения приема на теме «Влияние вредных привычек на здоровье человека»: 1. Простые вопросы: Что относится к понятию «Вредные привычки»? Когда, как правило, происходит первое знакомство человека с вредными привычками? 2. Уточняющие вопросы: То есть ты говоришь, что к вредным привычкам относятся алкоголь и курение, а что в них вредного? Какое влияние и на какие системы органов они оказывают? 3. Интерпретационные вопросы: Почему привычки называются вредными? 4. Творческие вопросы: Представь, что не было бы сигарет и алкголя, как бы изменился мир? 5.Практические вопросы: Как человек может использовать табак – сырье сигарет и спирт – основа алкоголя? Что такое кондитерский коньяк и когда его использует человек? 6. Оценочные

вопросы: Как ты оцениваешь пропаганду государства по борьбе с вредными привычками? Что бы ты посоветовал изменить, чтобы улучшить ситуацию.

Схема «Интеллект – карта»

Данный прием был придуман британским психологом Тони Бьюзеном [1]. Ментальные карты помогают визуально структурировать информацию, запомнить и объяснить сложные вещи. В центр ментальной карты помещается главная идея, а от нее отходят ключевые мысли, которые являются опорными в раскрытии темы. Пример ментальной карты (рис. 2):



Рис. 2. Ментальная карта «Переход человека к прямохождению»

Диаграмма причинно-следственных связей – схема «Фишбоун»

Прием «Фишбоун» был предложен профессором Исикава [3]. С помощью этого приема текстовая информация анализируется, структурируется и представляется в виде схемы, что позволяет разобраться в проблемной ситуации и установить причинно- следственные связи.

Прием представляет собой схему, похожую на скелет рыбы. С одной стороны пишется вопрос, с другой – ответ, посередине записываются суждения, подводящие к ответу. Пример схемы «Фишбоун» по теме «Влияние веганства на организм» (рис. 3).

Предложенные приемы доказывают возможность развить навыки осмысленного чтения на уроках биологии. Они позволяют обучающимся не только знакомиться с новой информации в привычной для них форме, но и преобразовывать знания с помощью интересных приемов.

Данные способы на осмысленное чтение можно использовать на разных этапах изучения учебного материала. В условиях информационной открытости общества и продолжающего нарастать информационного потока, формирование, развитие и совершенствование навыков осмысленного чтения у обучающихся становится одним из эффективных

способов понимания учебного материала, становления у личности информационной культуры.

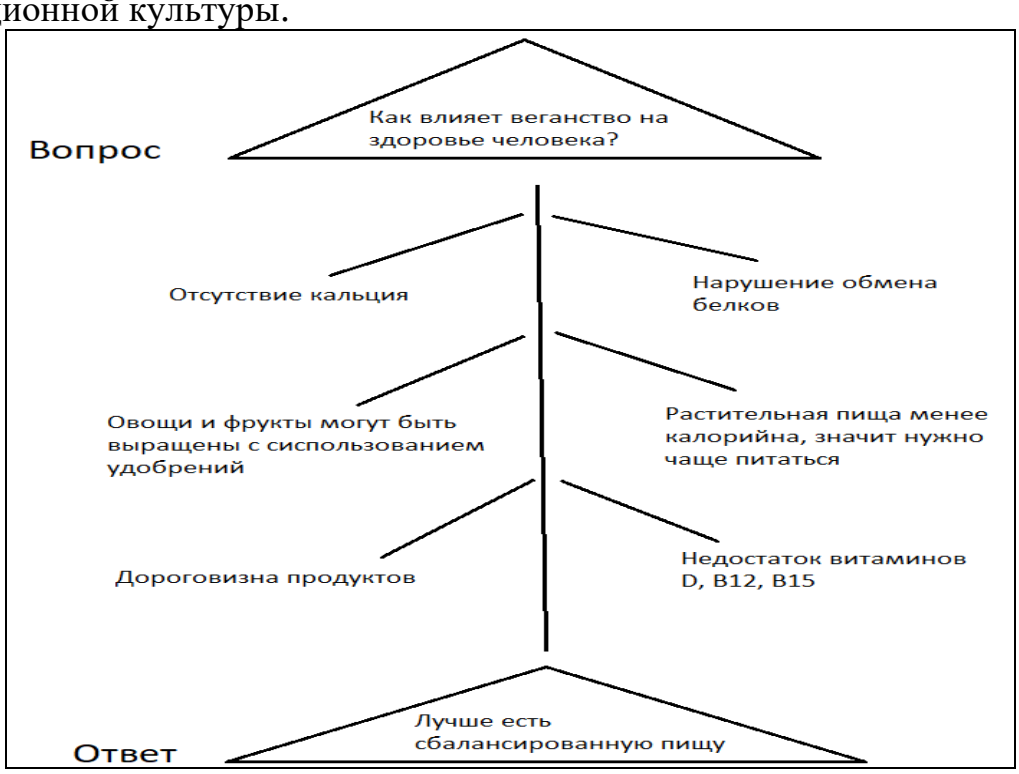


Рис. 3. Схема «Фишбоун» по теме «Влияние веганства на организм»

Литература

1. Бьюзен Т. Интеллект-карты. Полное руководство по мощному инструменту мышления. – М.: МИФ, 2019.

2. Прием в чтении «Ромашка Блума» [Электронный ресурс]. – URL: https://poisk-ru.ru/s30072t16.html (дата обращения: 14.01.2022).

3. Метод «Фишбоун» [Электронный ресурс]. – URL: https://pedsovet.su/metodika/priemy/5714 (дата обращения: 14.01.2022).

М.А. Цветкова

Московский педагогический государственный университет, г. Москва

ОТРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОЛОГИИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА МЦХШ ПРИ РАХ НА СПО

Переход на новые образовательные стандарты предполагает формирование у ребенка активного отношения к получаемым знаниям. ФГОС – это совокупность требований к структуре, результатам и условиям реализации образовательной программы. В основе ФГОС нового поколения лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает: формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию; проектирование и конструирование социальной среды развития

обучающихся в системе образования; активную учебно-познавательную деятельность обучающихся; построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся. Современный урок биологии должен строиться с использованием наиболее эффективных методических приёмов и методик для повышения качества учебного процесса.

Сегодня востребованы технологии, обеспечивающие индивидуализацию образования, достижение планируемых результатов, непрерывное профессиональное совершенствование, инновационное поведение. Проблемой инновационных технологий занималось и продолжает заниматься большое число талантливых ученых и педагогов: Н.Н. Суртаева, В.И. Андреев, И.П. Подласый, В.В. Шапкин, В.Д. Симоненко, В.А. Сластёнин и многие другие [Назарова, 2012]. Педагоги внедряют в практику такие инновационные технологии как: технологии дифференциации и индивидуализации; проектные технологии; технологии проблемного обучения; интерактивные технологии; информационные технологии. Самое главное – оценивание в условиях введения ФГОС должно быть направлено не только на предметные, но и на метапредметные и личностные результаты. Еще одним важным моментом современного урока является формирование способностей учащихся к само- и взаимооцениванию. Для этого целесообразно применять личностно-ориентированную технологию, технологию проблемно-развивающего обучения, обучение в сотрудничестве.

В условиях перехода МЦХШ при РАХ на СПО, перед учебным заведением была поставлена задача корректировки существующих учебных программ с целью формирования у учеников в процессе обучения с 5 по 11 класс ряда компетенций в соответствии с ФГОСами СПО.В соответствии с ФГОС СПО для 54.02.07 Скульптура, 54.02.05 Живопись (по видам), 54.02.01 (Дизайн по отраслям) у учащихся к моменту завершения обучения должны быть сформированы соответствующие компетенции. Педагогический коллектив МЦХШ при РАХ в процессе перехода данного учебного заведения на СПО принял решение о необходимости разработки интегрированных программ для более тесного взаимодействия художественных и общеобразовательных дисциплин, и как следствие, более эффективного формирования компетенций у учащихся.

Искусство – синтетично по своей природе, оно может стать тем стержнем, который необходим для создания у ребенка целостной картины мира. Проблема интеграции актуализирует прежде всего универсальные понятия и категории, присущие всем видам искусства и науки. Интеграция возможна как между отдельными дисциплинами (изобразительное искусство и биология, музыка и литература, МХК и литература и др.), так и на основе комплексного подхода, создания целостных представлений обо всех видах искусства. Лаборатория интеграции искусств НИИ ХВ во главе с

чл.-корр. АО, доктором пед. наук Б.П. Юсовым разработала интересную графическую модель образовательной области «Искусство» в виде матрешки: новые элементы культуры помещаются и внутрь, и наращиваются сверху [Инновационные тенденции, 2015]. Это позволяет ребенку от возраста к возрасту находиться в полном единении с разнообразными видами искусств. Образ выступает формообразующим фактором информации и профессионального искусства, а также науки, изобретательства. В художественном образе обобщаются различные стороны явлений действительности по принципу: общее в единичном, общие свойства и качества отдельных явлений выражаются через личностное, неповторимое, субъективное восприятие и переживание художника.

На базе образов восприятия формируются представления. Все предметы эстетического цикла, включенные в любую интегрированную программу, имеют общие психологические основы (восприятие, представления, образное мышление, память, воображение, эмоционально-положительное отношение и др.), благодаря чему интеграция их является естественной и органичной, обеспечивается более глубокое и прочное воздействие на нравственно-эстетическое становление личности ребенка. В основу работы с детьми положены методы, разработанные И. Я. Лернером и М. Н. Скаткиным, которые наиболее полно отвечает осваиваемому детьми интегрированному курсу [Дидактика средней школы, 1982]. Среди интегрированных программ по «Изобразительному искусству» вызывает большой интерес программа автора Л.Г. Савенковой «Изобразительное искусство» (5–8 классы), главная задача которой – приобщить школьников к пониманию и к самостоятельной осознанной деятельности по созданию художественно-организованного пространства [Интегрированная программа, 2013]. Именно эта программа легла в основу интегрированного курса «Биология/ИЗО». По биологии была использована авторская программа профессора И. Н. Пономаревой (5–9 классы) [Биология. 5–9 классы, 2017]. В основу разработки интегрированного курса «Биология/ИЗО» положены следующие принципы: системности; интеграции, преемственности; объективно-субъективного подхода; диагностичности результатов; адаптивности. Функции интегрированного курса: эмоционально-развивающая; ценностно-ориентационная; самоактуализационная; информационная. Отбор содержания проведён с учётом культурологического подхода. Особое внимание уделяется познавательной активности учащихся, развитие творческих умений, научного мировоззрения, гуманности, экологической культуры. В моделировании содержания интегрированного курса «Биология/ИЗО» мы опирались на следующие основополагающие принципы: насыщение и обогащение всех базовых общеобразовательных дисциплин художественно-эстетическим материалом; открытость разрабатываемой системы в

социокультурную среду, во все формы бытования искусства и в природу. Цель интегрированной программы «Биология/ИЗО» – формирование целостной личности на основе высших гуманитарных ценностей средствами интеграции искусства и науки. Содержание программы и заложенные в ней педагогические задачи требуют переноса акцента с научения изобразительным навыкам на творческое проявление в искусстве и индивидуальное развитие каждого ученика Практическая деятельность основана на интегрированном подходе к организации урока (режиссуре урока), она направлена на формирование универсальных учебных действий и развитие ведущих компетенций: коммуникативных, социальных, исследовательских, языковых, полихудожественных, предметных и метапредметных.

На уровне среднего профессионального образования при реализации интегрированной программы «Биология/ИЗО» рекомендуется не только обеспечить системное освоение учащимися основного содержания курса, но и освоение ими разнообразных видов учебной деятельности, используя при этом современные образовательные технологии: проблемное обучение, проектную и исследовательскую деятельность, ИКТ, игровые технологии, модульное обучение, диалоговое взаимодействие, групповое обучение, смешанное обучение, кейс-технологии и др. Выбор той или иной технологии учитель определяет сам, руководствуясь психолого-педагогическими, возрастными и иными особенностями обучающихся. Больше внимания следует уделять формированию на уроках умений анализировать, сравнивать и сопоставлять изученный материал, а при ответе приводить необходимые доказательства, делать выводы и обобщения. Необходимо усилить практико-ориентированную направленность процесса обучения биологии, используя различные типы учебно-познавательных заданий как на уроках, так и во внеурочной деятельности. При выполнении учащимися домашних заданий ориентироваться на задания творческого и исследовательского характера, отдавая предпочтение тем, которые формируют у учащихся способность научно объяснять явления, оценивать и применять методы научного познания живой природы, интерпретировать данные и доказательства с научной точки зрения, формулировать выводы. При проведении различных форм текущего, промежуточного или итогового контроля необходимо использовать задания разных типов.

Литература

1. Биология. 5–9 классы. Концентрическая структура. Рабочие программы к линии УМК: учебно-методическое пособие / И.Н. Пономарёва, В.С. Кучменко, О.А. Корнилова и др. – М.: «Вентана-Граф», 2017. – 88 с.

2. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы соврем. дидактики: учеб. пособие по спецкурсу для пед. ин-тов / В.В. Краевский,

И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин; под ред. М.Н. Скаткина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1982.

3. Инновационные тенденции интеграции и гуманитаризации образования: материалы Всероссийской конференции «Интеграция как условие гуманитаризации современного образования: Юсовские чтения» / науч. ред. Е.П. Олесина, ред.-сост. О.И. Радомская / под общей ред. Л.Г. Савенковой. – М.: ФГБНУ ИХОиК РАО, 2015. – 294 с.

4. Интегрированная программа: Изобразительное искусство 5–8 (9) классы / Л.Г. Савенкова, Е.А. Ермолинская, Е.С. Медкова. – М.: «Вентана-Граф», 2013. – 200 с.

5. Назарова И.П. Инновационный подход к преподаванию биологии в условиях ФГОС // Педагогическое мастерство: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, декабрь 2012 г.). – М.: Буки-Веди, 2012. – С. 127–129.

Р.А. Чмир, Е.С. Протасова, А.А. Привалов
Мичуринский государственный аграрный университет, г. Мичуринск

РОЛЬ МИЧУРИНСКОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА В РАЗВИТИИ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Реализация национального проекта «Образование» позволило качественные образом трансформировать образовательное пространство в Российской Федерации. Инновационные современные школы с развитой научной инфраструктурой, многочисленные образовательные площадки кванториумов, «Агро-кубов», «IT-кубов», «Точек роста» позволили улучшить качество преподаваемых дисциплин и способствуют формированию комплекса важнейших компетенций, а также поиску новых форм и методов обучения с использованием современных педагогических технологий. Понимая значимость происходящих в системе образования процессов, Мичуринский государственный аграрный университет на протяжении многих лет является опорной научной методической площадкой в сфере работы в рамках агробизнесобразования со школами региона. Разработанный комплекс программ, пособий, рабочих тетрадей по актуальным проблемам садоводства, животноводства, селекции и сортоизучению растений стал основой того, что в 2018 года на базе ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, при поддержке управления образования и науки Тамбовской области, был открыт Центр развития современных компетенций детей, который в настоящее время является одной из ведущих площадок естественнонаучного образования в регионе[2,с.68]. Адаптировав лучшие образовательные практики высшей школы, Центр развития

современных компетенций детей реализует дополнительные общеразвивающие общеобразовательные программы, направленные на углубленное изучение биологии, экологии, генетики и селекции, биотехнологии, биогенной инженерии и биоразнообразия животных и растений. Научно-исследовательские лаборатории университета и Центра развития современных компетенций детей позволили сделать данные программы практикоориетированными, включающими в себя комплекс проектных работ по актуальным проблемам биологии [1, с. 315].Участие в программах профессорско-преподавательского состава университета, которые проводят занятия, позволят школьникам окунуться в мир науки, провести качественную научно-исследовательскую деятельность и продолжить работу, начатую еще И.В. Мичуриным и его учениками [4, с.18].

Дополнительная образовательная программы «Научная сказка» предназначена для детей от 5 до 9 лет. Она посвящена изучению природы, человека, основ экологии. Интеграция игровых технологий, творческих активностей с научно-исследовательской деятельности позволяет создать условия по формированию в детях любви к природе и стремлению к знаниям.

Образовательная программа «Биология и здоровье человека» позволяет обучающимся узнать о веществах и материалах, обеспечивающих жизнедеятельность человека, позволяет понять свойства и применение этих веществ, дает информацию по охране здоровья. Кроме этого, программа предполагает ознакомление с некоторыми аспектами деятельности работников ряда профессий, требующих знаний и умений в области прикладной химии (фармацевт, лаборант, работник химчистки, специалист в области пищевых технологий) с целью профессиональной ориентации обучающихся.

Программа «Хищные птицы России» актуальна тем, что раскрывает для обучающегося разнообразный мир хищных птиц. Знакомство с разными видами хищных птиц и их ролью в экосистеме – важная составляющая экологической культуры. Программа построена так, что дети, пополняя и актуализируя представления о птицах, их повадках и образе жизни формируют бережное отношение к птицам. У детей развиваются учебные умения практического и исследовательского характера. Кроме этого, программа предполагает ознакомление с техникой обучения ловчих птиц при охоте, изготовление сокольничей амуниции.

Для старшеклассников в Центре развития современных компетенций детей разработанная программа «Биология 21 века», в структуру которой входят модули «Биотехнология» и «Био- генная инженерия». Предназначенная для детей глубоко заинтересованных в современных направлениях биологии, программа предполагает не только научно-исследовательскую работу в специализированных лабораториях

университета, но и участие в крупных региональных и федеральных конкурсах[5].

Университет, как центр научной и образовательной деятельности в регионе большую роль уделяет работе по популяризации научных знаний среди молодого поколения и их трансляции в учебные заведения. Тесное сетевое взаимодействие университета со школами и дошкольными организациями в рамках деятельности Центра развития современных компетенций детей, позволило сформировать триаду «детский сад-школа-вуз» с целью развития непрерывного естественнонаучного агробизнес-образования, а также созданию новой модели профориетационной работы с детьми [3].

Центр развития современных компетенций детей ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ работает по нескольким направлениям:

1. Реализация дополнительных общеобразовательных программ естественнонаучной направленности;
2. Научно-исследовательская деятельность в рамках проектной работы по биологии и экологии с одаренными и мотивированными детьми;
3. Проведение научно-просветительных мероприятий для школьников региона как онлайн, так и офлайн форматов;
4. Проведение курсов повышения квалификации для учителей-предметников, педагогов дополнительного образования и воспитателей дошкольных учреждений с целью трансляции лучших современных образовательных практик;
5. Орагизация и проведение комплекса историко-краеведческих мероприятий в сотрудничестве с НКО «Русский сокол» по изучение хищных птиц на агробиостанции Социально-педагогического института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.
6. Проведение и участие в медийных акциях по популяризации науки в рамках многочисленных фестивалях, смотрах, конкурсах и иных мероприятиях с целью вовлечения молодого поколения в интеллектуальное пространство университетской жизни.

Мы живем в эпоху интеграции образовательного пространство и создания единой модели, в которой вуз, школа и дошкольные учреждения имеют единую цель – формирование высокоинтеллектуального, образованного гражданина с устойчивой системой ценностей, соответствующей нормам менталитету русского народа. Тамбовская область – край хлеборобов и садоводов, центр научного садоводства России, созданный И.В. Мичуриным, его учениками и последователями. Научная школа, созданная великим селекционером, стали основой Мичуринского государственного аграрного университета, который до сих пор является одной из ведущих площадок в стране в области садоводства, плодоводства, генетики и селекции. Многоуровневая деятельность университета на базе Центра развития современных компетенций детей в

рамках реализации программ естественнонаучной направленности создает условия для подготовки будущих кадров в сфере АПК региона, и созданию преемственности поколений садоводов в Тамбовской области.

Литература

1. Чмир Р.А. Вопросы экологической педагогики в системе непрерывного образования Социально-педагогического института Мичуринского государственного аграрного университета // Экологическая педагогика: проблемы и перспективы в свете развития технологий Индустрии 4.0: сборник материалов Международной научной школы (26 октября 2017 г.) / под общей ред. Е.С. Симбирских. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2017. – 315 с

2. Чмир Р.А., Юдина О.В. Роль Центра развития современных компетенций детей ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» в системе подготовки учителей для региона // Вестник ГОУ ДПО ТО «ИПК и ППРО ТО» Тульское образовательное пространство. – 2019. – № 4/2. – С. 68–72.

3. Чмир Р.А., Привалов А.А., Привалова С.С. Модель агрообразования: триада «детский сад-школа-вуз» // Электронный журнал Мичуринский ГАУ. – 2021. – Т. 4. № 3.

4. Чмир Р.А., Тарасова С.В., Козинцева О.В., Стрельникова В.С. Экологический хакатон // Современные образовательные форматы мероприятий по формированию soft-компетенций у обучающихся: сборник методических материалов из опыта работы инновационных образовательных организаций / сост.: Е.Н.Лобузнова; ТОГБОУ ДО «Центр развития творчества детей и юношества»; Региональный модельный центр дополнительного образования детей. – Тамбов, 2020. – С.18–39.

5. Чмир Р.А., Привалов А.А., Привалова С.С. Реализация программ естественнонаучной направленности в Центре развития современных компетенций детей совместно с научными учреждениями и инновационными структурами национального проекта «Образование»: II Всероссийская (национальная) научно-методической конференция с международным участием «Новые технологии в аграрном образовании» // Науки и образование. 2021. № 1.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Материалы XII всероссийской научно-методической конференции г. Москва, 22–23 апреля 2022 года

Под общ. ред. П. А. Оржековского

Электронное издание сетевого распространения

Статьи публикуются в авторской редакции

Авторы несут ответственность за достоверность приведенных фактических материалов, корректность цитирования и правильность указания источников

Московский педагогический государственный университет (МПГУ).
119435, Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1.

Управление издательской деятельности
и инновационного проектирования (УИД и ИП) МПГУ.
119571, Москва, пр-т Вернадского, д. 88, оф. 446,
тел.: +7 (499) 730-38-61, e-mail: izdat@mpgu.su.

Подписано к публикации: 08.08.2022.
Объем 30,16 усл. п. л. Заказ № 1296.

ISBN 978-5-4263-1117-6

