

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В ВУЗЕ

В статье рассматриваются возможности использования экологоориентированного курса химии, предусматривающего систематическое включение экологической информации в конкретные темы в виде теоретического материала, химического эксперимента, прикладных расчетных задач, исследовательских работ, контролирующих заданий.

Ключевые слова: экологизация, химия, преподавание.

«Человечество, взятое в целом, становится мощной геологической силой. И перед ним, перед его мыслью и трудом ставится вопрос о перестройке биосферы в интересах свободно мыслящего человечества как единого целого»

(Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1965).

Введение. В Республике Беларусь уделяется большое внимание развитию экологического образования и воспитания. Экологическая направленность заложена в качестве одного из основных принципов государственной политики в сфере образования. Овладение минимумом экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры граждан обязательно для всех учащихся и осуществляется путем обязательного преподавания основ знания в области охраны окружающей среды и природопользования. При этом определенную роль для решения важнейшего принципа экологического образования в условиях современной экологической ситуации – принципа непрерывности процесса обучения, воспитания и развития, может сыграть применение экологоориентированного курса химии, как в средней школе, так и в вузе. Преподавать курс можно в разных вариантах. Один вариант может предусматривать систематическое включение экологической информации в конкретные темы, другой – предполагает ознакомление учащихся с общими экологическими закономерностями и законами, предвещающими изучение химии.

Цель работы – моделирование и проектирование экологизированного курса химии и анализ результатов его действия на обеспечение химико-экологического образования, развитие экологической культуры обучающихся.

Материалы и методика исследований. Отбор экологического материала для включения в учебный курс по химии проводился с учетом основных принципов дидактики. Главными критериями служили научность, доступность для изучения, логическая связь с содержанием учебного предмета, что позволило осуществить педагогически обоснованный отбор материала по химическим аспектам экологии, разработать содержание и методику применения при изучении курса химии.

Результаты исследований и их обсуждение. Сложившаяся в настоящее время система образования и воспитания включает большой объем экологических знаний, умений и навыков, реализующих требования в направлении роста и развития экологической культуры, однако экологическое образование и воспитание возможно лишь при условии, когда содержание учебных предметов способствует экологически целостных ориентации. В современном быстро меняющемся обществе ранее актуальная знаниевая модель обучения теряет свои позиции, и в мире информационной доступности наиболее востребованными становятся умения перерабатывать и использовать информацию, верифицировать теоретические положения, организовывать деятельность по требованию и применению. Так, при подготовке студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение (по направлениям)», апробируется экологоориентированный курс химии, включающий помимо теоретического материала и химического эксперимента, прикладные расчетные задачи, исследовательские работы, контролирующие задания.

Теоретическая часть. По мнению участников образовательного процесса экологизация содержания программного курса химии может быть проиллюстрирована на примерах некоторых ключевых тем, т. е. предполагается дополнение учебной программы экологическим содержанием. Важным моментом при этом является выявление экологического компонента каждой темы.

Так, например, при изучении темы «Общие свойства металлов» у студентов формируется представление о специфических свойствах металлов и двойственной роли в природной среде, о последствиях техногенного воздействия каждого металла или его соединения на биологические системы. Создание экологически чистых технологий в производстве металлов. Понятие о безотходном производстве.

В теме «Коррозия металлов» рассматривается влияние продуктов коррозии металлов на обитателей водоемов; коррозия металлов как результат и фактор загрязнения окружающей среды, а также методы защиты металлов от коррозии как борьбу за сохранение качества природной среды.

В теме «Природные источники углеводородов» освещается проблема истощения невозобновляемых источников энергии, а также загрязнение биосферы продуктами сгорания природного газа, нефти, нефтепродуктов и угля, перспективные направления рационального использования нефти и нефтепродуктов. Предлагается найти причины и пути решения проблемы парникового эффекта, обосновать применение альтернативных источников энергии с точки зрения экономической и экологической выгоды.

Лабораторный эксперимент. Химический эксперимент – неотъемлемая часть обучения химии. В условиях экологизации химического образования роль эксперимента возрастает. Он становится активным методом изучения окружающей природной среды, формирования и совершенствования знаний в области химии, экологии и охраны природы.

В процессе изучения химии приобщить каждого обучающегося к защите окружающей среды можно путем нахождения способов переработки отходов лабораторного химического эксперимента и включения этапа переработки в качестве равноправного и неотъемлемого компонента во все без исключения демонстрационные опыты. Под переработкой в данном случае понимается уничтожение веществ, их обезвреживание с последующим помещением во внешнюю среду или утилизация (повторное использование – прямо или косвенно в учебном процессе). Например, по программной теме «Химические свойства элементов V А» запланирована лабораторная работа: «Обезвреживание оксидов азота методом адсорбции с использованием растворов аммиака и карбоната аммония». Опыт представляет опасность из-за продукта реакции – оксида азота(IV) NO_2 – токсичного вещества. Газ NO_2 поражает альвеолярную ткань легких, вызывает расширение сосудов, снижение кровяного давления, повреждение эритроцитов крови, химические некрозы зубной эмали. Опыт демонстрируют с использованием традиционного лабораторного оборудования, дополненного поглотительной склянкой для обезвреживания оксида азота (IV). Склянку заполняют либо раствором щелочи, либо гидрокарбонатом натрия. В качестве поглотителя можно использовать также водный раствор аммиака и карбонат аммония. В этом случае образуется нитрит аммония – нестойкое соединение, которое разлагается с выделением воды и элементарного азота – экологически безвредных веществ.

Здесь следует отметить, что «химическое» содержание заменяется на экологическое при сохранении смысловой нагрузки эксперимента и тематического раздела курса.

Исследовательский компонент. Экологизация химического эксперимента невозможна без включения в него исследовательского компонента. Только в этом случае у обучающихся формируется широкий спектр практических умений, появляются навыки формулирования проблемы, планирования эксперимента, проведения наблюдений, сбора данных, овладения разнообразными методами и методиками исследования, обработки, анализа и обсуждения результатов, оценки реальной экологической ситуации и прогнозирования последствий применения природозащитных мероприятий.

Исследовательский компонент реализуется через систему нетрадиционного химического эксперимента, основу которого составляют моделирование экологических ситуаций, адекватных реально существующим или оценка качества сельскохозяйственной продукции. Например, «Способы очистки воды от нефтяного загрязнения»: в исследовании, а затем и в обсуждении на семинарских занятиях затрагивают проблему загрязнения Мирового океана нефтью и нефтепродуктами, а также различные способы очистки поверхности воды от этих соединений с помощью различных адсорбентов: пробковой крошки, опилок, измельченного пенопласта, жгутов из пеньки и др. Или «Зависимость биологических функций некоторых элементов от их количественных характеристик»: в исследовании рассматривается двойственная роль веществ в природе в зависимости от их концентрации.

Прикладные расчетные задачи. Одним из основных инструментов обучения и формирования универсальных умений являются расчетные задачи, которые активно используются в химии. Однако в последнее время роль задач при обучении падает, что, по мнению участников образовательного процесса, часто связано с не интересным и практически нереализуемым условием и стандартным стереотипным решением [3]. Тем не менее, правильно смоделированные расчетные химические задачи могут отражать как реализуемые на практике химические взаимодействия, так и реальные производственные ситуации, когда информация, полученная в ходе их решения, служит обоснованием для конкретных действий будущего инженера. Интересная и интригующая внутри- и межпредметная информация, приведенная в условии, также способствует мотивации к решению задачи. Такие химические задачи с прикладным содержанием в последние годы прочно завоёвывают своё место в инженерном образовании.

В течение нескольких лет на кафедре инженерно-педагогического образования апробируется решение прикладных задач, содержание которых тесно связано с направлением специальности. Так, например, при подготовке студентов, обучающихся по специальности 1-08 01 01-05 «Профессиональное обучение (строительство)»: «Применение этанола в автомобильном двигателе даже в виде добавки способствует более полному сгоранию топливной смеси и сокращает выбросы углекислого газа и летучих органических соединений [4, 5].

Смеси, содержащие до 20% этанола, могут использоваться любым автомобильным двигателем. Более концентрированные смеси требуют внесения изменения в систему зажигания автомобиля. Сегодня компании, производящие автомобили, выпускают так называемые «гибридные» машины, способные работать и на бензине, и на смеси бензина и этанола. Сгорание этанола описывается реакцией: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{ж}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{CO}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{г})$. Рассчитайте теплоту сгорания 1 кг этанола. Какое количество теплоты выделится при

сжигании 1 л этого топлива ($\rho = 0,8065 \text{ г/см}^3$). Решение этой задачи позволит студентам оценить как технические, так и экологические аспекты использования этанола в качестве топлива (создание системы АЗС, работающих с этанолом; этические вопросы использования сельского хозяйства для производства топлива вместо продуктов питания).

Контролирующие задания с экологическим содержанием. Процесс обучения включает в себя важный этап – контроль знаний и умений. С помощью контроля можно оценить соответствие реально полученных результатов обучения запланированным. Цели экологического образования придают этому этапу некоторую специфику, поскольку у обучающихся должна быть сформирована не только система знаний и умений в области изучения окружающей природной среды, но и система отношений к экологическим проблемам. Нами использовались задания трех типов: тест (выбор ответа из нескольких предложенных); самостоятельное решение экологической проблемы; задания, требующие объяснения явлений и процессов, происходящих в природной среде самопроизвольно или вызванных хозяйственной деятельностью человека. Например, тестовый вопрос «круговорот азота может быть нарушен, если в почве будет»:

а) избыток азотных удобрений; б) высокая концентрация ионов водорода; в) недостаток влаги; г) плохая аэрация; д) низкая температура; е) избыток ионов меди.

К этому вопросу задание, требующее объяснения явлений и процессов «В чем проявляется действие каждого фактора. В каких «точках» цикл круговорота азота может разомкнуться». Такие задания дают возможность определить способность абстрагироваться, анализировать ситуацию, а также позволяют оценить степень ответственности, которую он может взять на себя. Следует отметить, что контролирующие задания должны соответствовать уровню сформированности экологических знаний у обучающихся и обязательно затрагивать эмоциональную, нравственную и поведенческую стороны личности каждого из них.

Заключение. Таким образом, экологоориентированный курс химии дает возможность формировать представления о химических параметрах окружающей среды, их нормах и пределах изменения в результате хозяйственной деятельности человека, о контроле за качеством среды и химических способах ее защиты и является важнейшим инструментом процесса социализации [3]. Такой курс помогает сделать восприятие теоретического материала более активным, эмоциональным, творческим, и будет способствовать формированию у будущих педагогов-инженеров экологической культуры. Главное же состоит в том, что студенты овладевают умениями применять на практике знания из химии в комплексе, постигая неразрывное единство природной среды и человека.

Список использованных источников

1. Постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ № 58 от 16.12.2010 / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://belzakon.net/>. – Дата доступа: 04.04.2018
2. Назаренко, В.М. Химия и экология в школьном курсе [Электронный ресурс]. 2005 – Режим доступа: <http://him.1sep.ru/article.php?id=200501402>. – Дата доступа: 13.03.2019
3. Турчен, Д.Н. Новому поколению – новые задачи / Д.Н. Турчен // Инновации в преподавании химии: сборник научных и научно-методических трудов V Международной науч.-практ. конф., г. Казань, 27–28 марта 2014 года / под ред. С.И. Гильманшиной. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – С. 282–287.
4. Халецкий, В.А. Прикладные химические задачи в подготовке студентов педагогических и технических специальностей / В.А. Халецкий, Н.М. Голуб // *Ķīmijas Izglītība – 2011: Starptautiskas zinātniski metodiskas konferences. Rakstu krājums, Rīga, 2011. 14–15. novembris / Latvijas Univer sitāte, Ķīmijas fakultāte, Ķīmijas didaktikas centrs. Rīga: LU Akadēmiskais apgāds, 2011. – P. 273–278.*
5. Некрасова, Г.Н. Педагогический опыт применения практико-ориентированных задач при подготовке педагогов-инженеров по химии / Г.Н. Некрасова, М.Л. Лешкевич // *Инновационные технологии обучения физико-математическим и профессионально-техническим дисциплинам = Innovative teaching techniques in physics, mathematics, vocational and mechanical training. Інаваційні технології навчання фізико-математичним і професійно-технічним дисциплінам : матеріали XI Міжнарод. науч.-практ. інтернет-конф., Мозырь, 28–29 марта 2019 г. / УО МГПУ им. И. П. Шамякина ; редкол.: И.Н. Ковальчук (отв. ред.) [и др.]. – Мозырь, 2019. – С.307–310.*

УДК 502

Л.В. Новицька, викладач кафедри екології, природничих та математичних наук, тренер проекту «Освіта для сталого розвитку», вчитель КЗ«Загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів № 18» м. Вінниці, Заслужений учитель України
КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти»

ОСВІТА ДЛІЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ВЕКТОР «НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ»

Освіта для сталого розвитку дуже актуальна у шкільній освіті. В школах навчаються сотні тисяч дітей, які мають навчитися збалансовувати потреби та ресурси країни та планети. Усвідомлення ідей та пріоритетів сталого розвитку допоможуть молоді жити в гармонії з природою.

Ключові слова: освіта для сталого розвитку, школа, освітні тенденції,