УДК 373.1

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ХИМИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ПОДРОСТКОВ СРЕДСТВАМИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Гайфуллина А.З., Гильманшина С.И.

ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», Казань, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

Анализируется процесс формирования у подростков эколого-химической культуры на основе интегративного подхода, выполняющего системообразующую функцию. Применение указанного подхода и принципов системности знаний, непрерывности и преемственности при разработке педагогических условий формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий позволило внести целостность и согласованность в систему непрерывного экологического образования школьников. Обоснована авторская трактовка эколого-химической культуры, определены задачи ее формирования средствами информационных технологий. Разработаны и теоретически обоснованы педагогические условия формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий: применение факультативных курсов на основе информационных технологий, направленных на формирование эколого-химической культуры как фактора экологической безопасности общества и стимулирующих внеурочную самостоятельную работу подростков с учетом специфики региона и целостности природных экосистем; оптимальное обновление содержания подготовки по химии и биологии в соответствии с возможностями информационных технологий с целью формирования системности знаний подростков в отношении экологически безопасных действий; учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, их интереса к информационным технологиям при разработке учебно-исследовательских заданий эколого-химической направленности по пропаганде здоровьесбережения, предотвращению природных и техногенных чрезвычайных ситуаций; усиление рефлексивного характера экологически безопасных действий в природной и виртуальной средах.

Ключевые слова: естественнонаучное образование, экологическая культура, эколого-химическая культура

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF FORMING ECOLOGICAL-CHEMICAL CULTURE OF ADOLESCENTS BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGY

Gayfullina A.Z., Gilmanshina S.I.

Kazan Federal University, Kazan, e-mail: gilmanshina@yandex.ru

It has been analyzed the process of formation of adolescents' ecological-chemical culture on the basis of an integrative approach that performs a system-forming function. The application of this approach and the principles of systematic knowledge and continuity in the development of pedagogical conditions for the formation of ecological-chemical culture of adolescents by means of information technology has made it possible to bring integrity and consistency in the system of continuous environmental education of schoolchildren. The author's interpretation of ecological-chemical culture is proved, the tasks of its formation by means of information technologies are defined. Pedagogical conditions of formation of ecological-chemical culture of adolescents by means of information technologies are developed and theoretically proved: the use of optional courses on the basis of information technologies aimed at the formation of ecological-chemical culture as a factor of environmental safety of society and stimulating independent work of adolescents, taking into account the specifics of the region and the integrity of natural ecosystems; optimal updating of the content of training in chemistry and biology in accordance with the possibilities of information technology in order to form a systematic knowledge of adolescents in relation to environmentally safe actions; taking into account the age and individual characteristics of students, their interest in information technology in the development of educational and research tasks of ecological and chemical orientation to promote health and energy conservation, prevention of natural and man-made emergencies; strengthening the reflexive nature of environmentally friendly actions in natural and virtual environments.

Keywords: natural science education, ecological culture, ecological-chemical culture

Грамотность большинства людей в вопросах взаимосвязи химии и экологии начинается формироваться в школе. Этот процесс связан с непрерывным экологическим образованием [1–3] и формированием эколого-химической культуры учащихся в процессе изучения химии и биологии. Эколого-химическая культура, как отмечается в [4], интегрирует соответствующие компетенции, культуру мышления, познавательной деятельности, труда и духовного общения с природой. Она отражает во взаимосвязи химическую и эколого-правовую грамот-

ность по регуляции деятельности человека и природы, обеспечению качества окружающей природной среды в условиях постиндустриального, информационного общества [4, с. 161].

Однако если формирование экологической культуры [5, 6], экологической грамотности [7], а также необходимости для этого специальных педагогических воздействий [8–10] и информационных технологий [11, 12] всегда привлекало внимание исследователей, то формированию эколого-химической культуры уделяется явно не-

достаточно внимания. При этом, с учетом того, что в антропогенном воздействии на окружающую среду химический компонент является основным, можно считать, что важнейшим компонентом экологической культуры личности служит ее эколого-химическая культура. Причем эколого-химическая культура является более широким понятием по сравнению с химико-экологической компетентностью, формирование которой через элективные курсы исследовано в [13, 14].

Однако анализа научных работ, посвященных формированию эколого-химической культуры подростков, крайне мало, и они носят фрагментарный характер.

Повышению внимания к формированию эколого-химической культуры в настоящее время способствует внедрение нового образовательного стандарта, где прописана необходимость ее формирования в условиях новой информационно-образовательной среды.

Следовательно, разработка педагогических условий формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий сегодня весьма актуальна и требует специального научного исследования.

Цель исследования: разработать педагогические условия формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий в процессе обучения химии и биологии.

Материалы и методы исследования

Ведущим подходом в исследовании является интегративный подход, выполняющий системообразующую функцию. В организационном плане он предполагает интеграцию целей и задач учителей и учеников в деятельности по формированию эколого-химической культуры, взаимодействие учителей химии, биологии и информатики; в содержательном плане – интеграцию экологического образования и подготовки по биологии, химии, информатике; в технологическом плане – интеграцию информационных технологий с традиционной технологией обучения естественнонаучным предметам, направленных на эффективное формирование экологической культуры подростков как фактора экологической безопасности общества. В рамках подхода реализуются соответствие содержания педагогических условий формирования эколого-химической культуры его целям, а также принципам системности знаний, непрерывности и преемственности. Применение указанного подхода и принципов при разработке педагогических условий формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий позволяет внести целостность и согласованность в систему непрерывного экологического образования школьников.

Результаты исследования и их обсуждение

В результате исследований было уточнено определение эколого-химической

культуры, обозначенное в [4]. Мы полагаем, что эколого-химическая культура отражает во взаимосвязи эколого-химическую и эколого-правовую грамотность по регуляции взаимодействий с природой и последствий деятельности человека для обеспечения необходимого для успешной жизнедеятельности качества окружающей природной среды и экологической безопасности постиндустриального информационного общества.

В целом эколого-химическая культура интегрирует общие естественнонаучные знания, осведомленность о роли химии в решении экологических проблем и природоохранной деятельности, экологические нормы отношения к миру, друг к другу и экологически направленное мышление.

Формирование эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий связывается с решением следующих частных задач: организация учебно-воспитательного процесса на основе интеграции содержания химии и информатики; формирование естественнонаучной картины мира и культуры логического мышления; знакомство с ролью химии в решении экологических проблем и природоохранной деятельности; развитие экологических норм поведения и экологически направленного творческого мышления в процессе изучения химии и биологии.

Вторая задача – формирование естественнонаучной картины мира и культуры логического мышления (обучение описанию, объяснению, построению гипотез, доказательству и т.д.) – является основополагающей. Ее решение невозможно без современного химического образования, без четкого определения места химии в системе естествознания и ее роли в эволюции Природы, а также в жизнеобеспечении людей. Знания, накопленные в процессе изучения химических явлений, обогащают и углубляют представления человека о диалектике природных явлений и тем самым способствуют формированию естественнонаучной картины мира. Современная естественнонаучная картина мира у школьников может сформироваться только в результате усвоения логики строения химического вещества, закона периодичности и закономерностей протекания химических реакций. Для этого необходимо, во-первых, вооружение логикой и методами химии. Во-вторых, обучение специализированному химическому языку, умениям описывать и объяснять химические явления, предвидеть ход химических реакций, доказывать истинность выводов химической науки. В-третьих, развитие интеллектуальных химических способностей (способность к формализации хими-

ческого материала, преобразованию химических структур, оперированию числовой и знаковой символикой).

Таким образом, педагогические условия формирования эколого-химической культуры средствами информационных технологий должны быть направлены на обеспечение заинтересованности подростков в экологически безопасной деятельности, как в природной, так и искусственной виртуальной среде химического образования.

Проведенное исследование позволило выделить и теоретически обосновать четыре таких педагогических условия, направленных на воспитание у учащихся самоопределения в отношении экологически безопасных действий.

Первое условие – применение факультативных курсов на основе информационных технологий, направленных на формирование эколого-химической культуры как фактора экологической безопасности общества и стимулирующих внеурочную самостоятельную работу подростков. Его суть в том, что логику построения факультативных курсов на основе информационных технологий можно определить исходя из анализа взаимодействия в замкнутой системе: природа – здоровье человека – искусственная среда – природа. При этом рассматривается воздействие созданной человеком искусственной среды на его здоровье и систематизация знаний по естественнонаучным предметам в применении к прикладным задачам экологического содержания с учетом специфики региона и целостности природных экосистем.

Например, для интеграции и систематизации знаний по биологии и химии рассматривается тема «Проблемы природной среды и продовольственная проблема», где учащиеся анализируют результаты наблюдений за изменениями абиотических, биотических и антропогенных факторов и их влияние на качество сельскохозяйственной и животноводческой продукции. В обучении химии нами разработан и применяется факультатив для 9 класса «Химия и охрана окружающей среды», где учебно-тематическое планирование включает четыре раздела: «Основные эколого-химические понятия», «Химические вещества в быту», «Химические вещества и проблемы охраны окружающей среды», «Занимательная химия». Первый раздел содержит темы: «Взаимосвязь экологии и химии» и «Правила техники безопасности при работе с химическими веществами». Второй раздел включает темы: «Химические вещества, используемые дома», «Лекарства в домашней аптечке», «Синтетические моющие средства», «Сад, огород, удобрения». В третьем

разделе рассматриваются темы: «Проблема загрязнения воздуха», «Проблема загрязнения водных ресурсов», «Проблема загрязнения литосферы», «Решение задач экологического содержания». На всех занятиях применяются информационно-компьютерные технологии.

Второе условие – оптимальное обновление содержания подготовки по химии и биологии в соответствии с возможностями информационных технологий с целью формирования системности знаний подростков в отношении экологически безопасных действий. Его суть в том, что на уроках по естественнонаучным предметам компьютер должен стать инструментом учебной (урочной и внеурочной) деятельности учащихся (не только средством обучения для учителя). Предполагается применение в школьной практике цифровых образовательных ресурсов (на CD и сети Интернет), отдельных доступных задач по моделированию химических явлений и осуществление критического анализа полученных компьютерных моделей, ознакомление с ролью компьютерного моделирования в современной науке и технике, выявлении и решении экологических проблем. Расширение возможностей школьного эксперимента и исследовательских заданий (проектов) по эколого-химической тематике за счет цифровых лабораторий по химии, внеклассных мероприятий по химическим основам экологических проблем с использованием цифровых образовательных ресурсов, мультимедиа для создания интерактивных презентаций, цифровых фото- и видеокамер. В реализации данного педагогического условия помогает интернет, а именно применение цифровых образовательных ресурсов, размещенных на сайте «Единой коллекции образовательных ресурсов». Наиболее оптимально согласуется содержание школьной химии по программе О.С. Габриеляна с воспитанием экологически безопасного поведения в природной среде по следующим темам: «Экологическая паутина химии элементов», 8 класс; «Вода», 9 класс; «Экология жилища», 9 класс; «Кислород. Оксиды. Горение. Экологический аспект», 9 класс; «Нефть, состав, свойства, переработка», 10 класс; «Глобальные проблемы человечества», 10 класс; «Экологические проблемы и их решение», 11 класс; «Химия и экология. Охрана среды от химического загрязнения», 11 класс. По каждой из этих тем имеются обширные возможности информационных технологий для формирования системности знаний подростков в отношении экологически безопасных действий и эколого-химической культуры.

Третье условие – учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, их интереса к информационным технологиям при разработке учебно-исследовательских заданий эколого-химической направленности по пропаганде здоровьесбережения, предотвращению природных и техногенных чрезвычайных ситуаций. Данное условие предполагает реализацию субъект-субъектных отношений и личностно ориентированного обучения, отношения к подростку как субъекту развития и саморазвития, создание условий для его самореализации средствами информационных технологий. Учебно-исследовательские задания, ориентированные на здоровьесбережение, предотвращение природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, рассчитаны на разные возрастные особенности подростков. Каждое задание направлено на расширение кругозора и развитие интереса подростков к вопросам здоровьесбережения, предотвращению чрезвычайных ситуаций, способности к экологически безопасной деятельности с учетом их возраста и воспитания.

Все учебно-исследовательские проектные задания группируются в пять блоков. По каждому блоку для выполнения проектов даются ссылки на соответствующие интернет-ресурсы.

Первый блок заданий, рассчитанных на учащихся 7–8-х классов, включает исследование опасных производственных объектов своего района и рассмотрение методов предотвращения возможных чрезвычайных ситуаций. Предлагается примерный план изучения деятельности опасных производственных объектов (характеристика объекта, требования промышленной безопасности, техническое расследование возможной аварии), в соответствии с которым учащимся следует подготовить отчетную презентацию.

Второй блок заданий рассчитан на 8–10 классы по теме «Здоровый образ жизни». Разработанные проекты представляются в трех вариантах: в текстовом редакторе, в виде коллажа из фотографий или рисунка, выполненного в графических редакторах (Adobe Photoshop, Paint и т.д.) и в виде видеоролика, продолжительностью не более двух минут.

Третий блок проектов (для 9–11-х классов) связан с темой «Энергосбережение в школе и дома». Отчетность по проекту представляется в виде рекламного видеоролика по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов продолжительностью до 30 секунд.

Четвертый блок заданий (для 10–11-х классов) связан с выполнением проектов по

теме «Безопасное поведение в случае чрезвычайных ситуаций в родной местности». Дается рекомендуемый план исследования. Отчет представляется в виде презентаций.

Пятый блок проектов (для 9–11-х классов) по пропаганде эффективного и рационального использования энергоресурсов и предотвращения изменения климата. Отчет представляется в виде плакатов, выполненных на электронном носителе в форматах PDF (программа Acrobat Reader), CDR (программа Corel Draw), INDD (программа Indesign) или JPEG (с разрешением не менее 300 dpi). Рекомендуемый формат плаката – А1.

Четвертое условие – усиление рефлексивного характера экологически безопасных действий в природной и виртуальной средах. Данное условие обусловлено тем, что умения, сформированные в виртуальном мире, не всегда адекватны по отношению к реальным объектам и применимы в реальной природоохранной деятельности. Это требует приобщения подростков к практическим действиям по охране природы. Организация этого возможна с использованием метода экологических проектов и кейс-метода. В то же время погружению в экологические проблемы способствуют их виртуальные модели, представленные в сети Интернет своеобразные компьютерные «игрушки», позволяющие оценить воздействие техносферы на природу. Усиление рефлексивного характера экологически безопасных действий обуславливает позитивность обучения, сочетающего погружение в виртуальную среду с практической деятельностью по охране природы.

Экспериментальная апробация разработанных педагогических условий позволяет говорить об их эффективности, поскольку была достигнута позитивная динамика в уровнях сформированности основных показателей эколого-химической культуры (образовательного, мотивационно-деятельностного, эмоционально-чувственного).

Заключение

Разработаны и теоретически обоснованы педагогические условия формирования эколого-химической культуры подростков средствами информационных технологий: применение факультативных курсов на основе информационных технологий, направленных на формирование эколого-химической культуры как фактора экологической безопасности общества и стимулирующих внеурочную самостоятельную работу подростков с учетом специфики региона и целостности природных экосистем; оптимальное обновление содержания подготовки по химии и биологии в соответствии с возможностями информационных технологий

с целью формирования системности знаний подростков в отношении экологически безопасных действий; учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся, их интереса к информационным технологиям при разработке учебно-исследовательских заданий эколого-химической направленности по пропаганде здоровьесбережения, предотвращению природных и техногенных чрезвычайных ситуаций; усиление рефлексивного характера экологически безопасных действий в природной и виртуальной средах.

Список литературы

1. Аргунова М.В. Экологическое образование в интересах устойчивого развития как надпредметное направление модернизации школьного образования: дис. ... д-ра пед. наук. Москва, 2010. 385 с.
2. Гайсин И.Т. Экологическое образование и воспитание учащихся в урочное и во внеурочное время // Актуальные проблемы инновационного педагогического образования. 2018. № 1 (4). С. 9–12.
3. Гайсин И.Т., Гайсин Р.И., Сарачоглу З. Преемственность эколого-экономического образования обучающихся общеобразовательных и профессиональных учебных заведений // Самарский научный вестник. 2015. № 1 (10). С. 55–58.
4. Гильманшина С.И., Ямалтдинов Р.К. Формирование эколого-химической культуры в условиях новой информационно-образовательной среды // Образование и саморазвитие. 2014. № 1 (39). С. 161–164.
5. Трегубова О.Г. Воспитание экологической культуры у подростков в условиях образовательной среды школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Пермь, 2015. 26 с.
6. Полянская Е.И. Педагогические условия развития экологической культуры учащихся краеведческими средствами: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Воронеж, 2010. 23 с.
7. Gilmanshina S.I., Gayfullina A.Z., Fedotova N.R., Gilmanshin I.R. Building the Environmental Literacy Through School Natural Science Education. *Astra Salvensis*. 2018. Vol. VI. Special Issue. P. 245–253.
8. Моисеева Л.В., Файрушина С.М. Экологическая педагогика: современный аспект. Казань: Изд-во МОиН РТ, 2010. 326 с.
9. Заборина М.А. Экологическое воспитание студентов учреждений среднего профессионального образования: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Калуга, 2015. 22 с.
10. Gilmanshina S.I., Gilmanshin I.R. Building axiological competence of graduate students by means of project-based learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2015. P. 012029–012032. DOI: 10.1088/1757-899X/86/1/012029.
11. Гильманшина С.И., Ямалтдинов Р.К. Информационные технологии в системе формирования экологической культуры подростков при изучении естественнонаучных дисциплин // Фундаментальные исследования. 2014. № 11–5. С. 1156–1160.
12. Абрамова Н.Ю., Кассовская С.А., Кузнецова Н.Е. Интернет-технологии в формировании информационной, валеологической и экологической культуры учащихся при изучении естественнонаучных дисциплин // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России. 2006. 4 (32). С. 362–366.
13. Горбенко Н.В. Педагогические условия формирования и развития химико-экологической компетентности старшеклассников через элективные курсы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2009. 16 с.
14. Горбенко Н.В., Тупикин Е.И., Карпов Г.М. Наш подход к формированию химико-экологической компетентности // Химия в школе. 2010. № 7. 24 с.