

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АСПЕКТА ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СЕРЫ И ЕЕ СОЕДИНЕНИЙ

Курочкина О.С.<sup>1</sup>, Жукова Н.В.<sup>1</sup>, Ляпина О.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: chemihka@mail.ru

В данной статье рассказывается о важности формирования экологической культуры будущего поколения и о необходимости реализации экологического воспитания в современных общеобразовательных организациях. В работе раскрывается суть экологического аспекта образования. Авторы приводят анализ научно-методической литературы, описывающей формы и методы экологического образования, а также особенности процесса экологизации школьных дисциплин. На основе анализа авторских прикладных разработок, описывающих различные формы и методы осуществления экологического аспекта при обучении химии, авторы дают методические рекомендации по изучению свойств серы и ее соединений при реализации экологического образования. Целью исследования стало рассмотрение методических особенностей изучения темы «Сера и ее соединения» в контексте реализации экологического аспекта при изучении химии в общеобразовательной школе. В статье приведены примеры дополнительной познавательной информации экологического содержания, которую рекомендуется использовать при изучении химических свойств соединений серы. Кроме того, дан пример учебного химического эксперимента, который способствует осознанию экологической роли соединений серы. Рекомендательный авторами статьи подход при изучении темы «Сера и ее соединения» позволяет связать теоретические знания с практикой.

Ключевые слова: химия, экологическое образование, исследовательская деятельность школьников, сера

## THE IMPLEMENTATION OF THE ENVIRONMENTAL DIMENSION OF EDUCATION IN THE STUDY OF SULPHUR AND ITS COMPOUNDS

Kurochkina O.S.<sup>1</sup>, Zhykova N.V.<sup>1</sup>, Lyapina O.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk, e-mail: chemihka@mail.ru

This article describes the importance of shaping the ecological culture of the future generation and the need to implement environmental education in modern general education organizations. The paper reveals the essence of the environmental aspect of education. The authors provide an analysis of the scientific and methodological literature describing the forms and methods of environmental education, as well as features of the process of ecologization of school subjects. Based on the analysis of the author's applied developments, describing various forms and methods of implementing the environmental aspect in teaching chemistry, the authors give methodological recommendations for studying the properties of sulfur and its compounds in the implementation of environmental education. The aim of the research was to: consider the methodological features of studying the topic «Sulfur and its compounds» in the context of the implementation of the environmental aspect in teaching chemistry in a comprehensive school. The article contains examples of the use of additional cognitive information of ecological content, which is recommended to use when studying the chemical properties of sulfur compounds. In addition, there is an example of a training chemical experiment that contributes to the awareness of the ecological role of sulfur compounds. The approach recommended by the authors of the article when studying the topic «Sulfur and its compounds» allows us to associate theoretical knowledge with practice.

Keywords: chemistry, ecology, research activities of schoolchildren, sulfur

В связи с серьезным ухудшением состояния окружающей среды одной из приоритетных задач современного образования является формирование экологической культуры. Поэтому большое внимание уделяется экологическому образованию, которое направлено на формирование у учащихся теоретических и практических знаний основ экологии, понимание проблемы экологии, а самое главное – осознание своей ответственности перед окружающим миром, на определение себя его частью. Не случайно одним из

требований Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (ФГОС ООО) является формирование личности выпускника как индивидуума, осознанно выполняющего правила здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей его среды [1].

Важной задачей экологического образования и воспитания учащихся является не только выстраивание экологического мышления, но и расширение экологического сознания. Экологический аспект образования как современной дидактической системы направлен на выстраивание требований современных Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). Такая система должна позволять формировать предметные и метапредметные знания, универсальные учебные действия, построение которых происходит на основе восприятия и осмысления экологических законов. Экологическое образование является одним из инструментов повышения психологической готовности личности к действиям в условиях природно-социальных рисков.

Экологическое образование в школе использует качественно новые методы и формы для достижения поставленных целей и задач. Постепенно происходит экологизация школьных дисциплин, которая направлена на усиление межпредметных связей соответствующего учебного предмета с экологией и включение в материал различных экологических вопросов, позволяющих отразить конкретный учебный предмет. Такой подход призван формировать знания об окружающей среде, раскрывать пути взаимодействия общества и природы, формировать знания способов охраны природы.

Экологические вопросы и проблемы органично проникают во весь образовательный процесс, при этом переплетаясь со многими предметами начальной и средней школы. Самую тесную связь экология имеет с таким предметом, как химия. В рамках учебного предмета «Химия» экологические проблемы и вопросы можно изучать фактически на каждом уроке, а также во внеурочной и внеучебной деятельности.

Химия – одна из важнейших учебных дисциплин, при изучении которой происходит формирование у учащихся естественнонаучной картины мира. Курс предмета «Химия» построен на принципе взаимосвязи состава, строения, свойств и различных функций веществ, их дуалистической роли в природе. Так, при знакомстве с материалом «Химия элементов» и различных химических явлений, подкрепленным экологической информацией, ученик осознает целостность и взаимосвязь окружающего мира и человека.

Обретенные знания и умения становятся основой для верного осмысления и понимания экологических проблем. Это дает возможность говорить о том, что без межпредметной связи химии с экологией существование человечества в современном мире невозможно [2].

При изучении курса химии педагогу предоставляется огромная возможность поднять важные вопросы, связанные с экологическими проблемами. Учащиеся вместе с учителем подробно рассматривают аспекты, связанные с химией, которые являются причиной загрязнения планеты в результате производственной деятельности человечества; обращают внимание на пути возникновения совершенно новых высокоактивных элементов и их соединений в результате химического производства; определяют биогенную роль химических элементов для нормальной жизнедеятельности живых существ, в том числе и человека; находят пути решения некоторых экологических проблем в результате правильного использования химии.

Все сказанное позволяет нам сделать вывод о том, что структуру курса предмета «Химия» возможно рассматривать с двух позиций:

1) химия при неправильном подходе к использованию химического производства является одной из основных причин загрязнения и отрицательного воздействия на биосферу. Такой путь применения может привести к необратимым последствиям;

2) химия – важный аспект улучшения жизни человека и окружающей среды [3].

Цель учебного предмета «Химия» – обучить учащихся самостоятельно получать, а главное – критически осмысливать полученную информацию, уметь выявлять логику, закономерности и связи, определять конкретные явления как неотъемлемую часть единой картины мира.

Цель исследования: рассмотреть методические особенности изучения темы «Сера и ее соединения» в контексте реализации экологического аспекта при изучении химии в общеобразовательной школе.

**Материал и методы исследования.** В качестве анализируемых материалов были использованы авторские прикладные разработки по методике обучения химии, а также нормативные документы, регламентирующие образовательную деятельность в школе. Исследование проводилось в основном с использованием теоретических методов: изучение и анализ научно-методической и учебной литературы. Среди них приоритетными были анализ литературы, обобщение и систематизация материала об экологизации процесса обучения химии, авторские прикладные разработки. Разработанные методические материалы были апробированы в школах г. Саранска в ходе педагогической практики студентов естественно-технологического факультета Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Как уже было сказано, химия предоставляет широкий спектр тем, в которых можно рассмотреть экологические вопросы. Подробно рассмотрим реализацию экологического аспекта при обучении химии на примере

темы: «Сера и ее соединения».

Тема «Сера и ее соединения» изучается в 8-м классе в разделе «Химия элементов-неметаллов». Учитель при объяснении данной темы должен построить содержание таким образом, чтобы максимально достичь результаты обучения: предметные, метапредметные, личностные. Для этого нужно четко и правильно подобрать учебный материал, при этом связав его с экологической информацией.

В результате усвоения данной темы ученик должен:

- 1) знать строение, свойства и роль серы и ее соединений;
- 2) уметь самостоятельно обобщать и делать выводы о свойствах и роли серы и ее соединений;
- 3) выражать готовность бережного отношения к окружающему его миру и своему здоровью.

Для достижения результатов обучения важно методически грамотно выстроить содержание темы. В первую очередь учащихся необходимо познакомить со строением атома, электронной конфигурацией, физическими и химическими свойствами, способами получения серы. Далее задача учителя – сформировать у учеников знания об основных соединениях серы. Именно при изучении соединений серы необходимо наполнить тему экологическим содержанием.

Здесь важно обратить внимание учащихся на то, что в результате промышленной деятельности человека в атмосферу планеты попадают газообразные соединения серы, которые отрицательно влияют на биосферу (сернистый газ, сероводород, перекись серы и др.). Так, например, сернистый ангидрид является одним из часто встречающихся компонентов опасных выбросов химической промышленности. Наибольшие количества этого оксида выбрасываются в атмосферу при производстве серной кислоты. Во влажном воздухе сернистый ангидрид образует сернистую кислоту, которая затем окисляется в серную и выпадает на поверхность Земли с «кислотными дождями», которые в свою очередь оказывают многоплановое влияние на окружающую среду. В первую очередь губительному воздействию подвергаются водные экосистемы, почва и растительность.

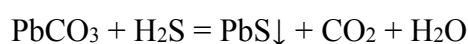
При получении в ходе урока данной информации ученики самостоятельно делают вывод о том, что бесконтрольное производство серосодержащих веществ и материалов в химической промышленности наносит огромный вред окружающей среде и живым системам. При этом у учащихся формируется понимание того, что существует проблема бесконтрольного выброса газообразных отходов химической промышленности, которая требует незамедлительного решения.

При изучении химических свойств соединений серы необходимо использовать

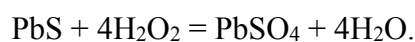
дополнительную познавательную информацию, имеющую экологическое содержание. Подбор такой информации осуществляется по принципам научности, практико-ориентированности и экологизации образовательного процесса. Далее нами приводятся примеры фрагментов содержания уроков химии, наполненных экологически значимой информацией.

*Пример.* «Загрязнение атмосферы вызывает почернение поверхности картин, написанных масляными красками. Одной из основных причин потемнения художественных картин старых мастеров было использование масляных красок, в составе которых имелись свинцовые белила. Свинцовые белила за несколько веков, взаимодействуя со следами сероводорода в воздухе (образуются в небольших количествах при гниении белков; в атмосфере промышленных регионов и др.), превращаются в сульфид свинца PbS (кристаллическое вещество черного цвета).

Свинцовые белила – пигмент, представляющий собой карбонат свинца (II). При реакции с сероводородом образует сульфид свинца (II), соединение черного цвета:



При обработке сульфида свинца (II) пероксидом водорода происходит реакция:



При этом образуется сульфат свинца (II), соединение белого цвета. С помощью обработки перекисью водорода реставрируют почерневшие масляные картины» [4, 5].

В данном, небольшом по объему, содержательном фрагменте представлена информация о составе, физических, химических свойствах отдельных соединений серы, а также описываются источники получения данных соединений и их применение на практике. В результате использования на уроке представленной информации учащиеся не только познакомятся с некоторыми соединениями серы и их химическими свойствами, но и расширят свой кругозор.

Важно рассказать о влиянии соединений серы на организм человека.

*Пример.* «Сероводород оказывает раздражающее действие на слизистую органов дыхания и глаз. Сероводород крайне ядовит: даже при низких концентрациях влияет на центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему, может вызывать поражение печени, желудочно-кишечного тракта, эндокринного аппарата. При хроническом воздействии малых концентраций вызывает изменение световой чувствительности глаз и электрической активности мозга, может провоцировать изменения в морфологическом составе крови, ухудшение состояния сердечно-сосудистой и нервной систем человека» [6].

При использовании такого примера ученики приобретают знания о пагубном воздействии соединений серы на организм человека, что в дальнейшем способствует

правильному обращению с веществами.

Стоит уделить внимание биологической роли серы.

*Пример.* «Сера участвует в очень сложном процессе передачи энергии: она переносит электроны, принимая на свободную орбиталь один из неспаренных электронов кислорода. Сера входит в состав таких важных для организма соединений, как гормоны, витамины, белки. Она является одним из важных компонентов хрящевой ткани, волос, ногтей. При недостатке серы в организме наблюдаются выпадение волос, хрупкость ногтей и костей. Этим объясняется высокая потребность организма в данном элементе. В организм человека сера попадает с продуктами питания как растительного (крупы, злаки, бобовые, фрукты, ягоды, орехи, зеленые овощи), так и животного происхождения (мясо, птица, морепродукты, яйца, молоко, сыры). При недостатке серы в организме рекомендуется принимать различные витаминно-минеральные комплексы, в составе которых есть соединения серы» [7].

В данном случае внимание учеников будет направлено на то, что сера играет очень важную роль для здоровья человека, по этой причине не нужно исключать ее из своего рациона. При этом формируются знания о рациональном питании.

Необходимо познакомить учащихся с различными областями применения серы.

*Пример.* «Серу и ее соединения применяют для производства серной кислоты, изготовления спичек; получают черный порох, бенгальские огни; она является хорошим средством для борьбы с вредителями сельского хозяйства (в качестве инсектицида) и лечения болезней (в составе лекарственных препаратов); используется в производстве красителей, взрывчатых веществ, люминофоров, для вулканизации каучука» [7].

Для максимального достижения образовательных результатов необходимо использовать в процессе изучения серы и ее соединений учебный эксперимент. Ход и результаты эксперимента нужно описывать и интерпретировать, опираясь на примеры из практики, делая акцент на экологическую значимость.

В качестве примера приведем ход лабораторного опыта по получению диоксида серы и сернистой кислоты.

*Реактивы и оборудование:* цилиндрическая пробирка, газоотводная трубка, пробирки химические, сульфит натрия, раствор серной кислоты (4 н), дистиллированная вода, лакмус, метиловый оранжевый.

*Ход опыта:* Цилиндрическую пробирку на 1/3 наполнить сульфитом натрия, добавить 6–8 капель раствора серной кислоты и закрыть пробкой с газоотводной трубкой. Если газ выделяется не интенсивно, то пробирку необходимо нагреть в пламени горелки. Пропустить выделяющийся газ через дистиллированную воду, содержащую индикаторы (первая пробирка содержит нейтральный лакмус, вторая – метиловый оранжевый).

*Наблюдаемые явления:* выделяется бесцветный газ, растворимый в воде. Раствор полученного газа в воде имеет кислую среду (лакмус и метиловый оранжевый приобретают красную окраску).

*Химические реакции:*



*Выводы:* Диоксид серы – это кислотный оксид, при растворении которого в воде образуется раствор сернистой кислоты. Такое же явление можно наблюдать в природе, в случае если атмосфера загрязнена сернистым ангидридом ( $\text{SO}_2$ ). При этом выпадают осадки, имеющие кислую среду. Данное явление называется «кислотные дожди».

Приведенные примеры были использованы при обучении химии в нескольких школах г. Саранска в ходе педагогической практики студентов естественно-технологического факультета Мордовского государственного педагогического института имени М.Е. Евсевьева. Результаты контрольных работ по теме «Сера и ее соединения» в экспериментальных и контрольных классах показали, что ученики экспериментального класса обладают более устойчивыми знаниями и способны сопоставлять теоретические знания с практикой. Кроме того, у учеников экспериментальных классов лучше сформировано представление об экологической роли серы.

**Заключение.** В статье были рассмотрены далеко не все примеры, которые можно использовать при объяснении темы «Сера и ее соединения». Применение при обучении химии информации, имеющей экологическое содержание, позволяет результативнее достичь задач обучения. Также такой подход дает возможность связать теоретические знания с практикой, показать их взаимосвязь. Обучение необходимо строить таким образом, чтобы учащиеся могли самостоятельно сделать вывод о том, что сера является важным химическим элементом любой живой системы, имеет огромное значение в жизнедеятельности человека, а также в промышленности и сельском хозяйстве. В процессе обучения учащийся научится понимать то, что от человека зависят его настоящее и будущее, сохранность природной среды, здоровье всего общества, что является основной задачей экологического образования.

*Работа выполнена в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по договору с Обществом с ограниченной ответственностью «РЕМОНДИС Саранск» по теме «Вовлечение молодежи Республики Мордовия в деятельность по раздельному сбору отходов как фактор экологического воспитания».*

### Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего

образования. Приказ Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070507/> (дата обращения: 13.05.2019).

2. Зарипова М.Д. Формы и методы экологического воспитания учащихся // Молодой ученый. 2014. № 1. С. 524-525.

3. Иноземцева Е.В. Экологическое воспитание на уроках химии // Молодой ученый. 2014. № 18 (77). С. 561-564.

4. Сальникова М.В. Экологическое образование и воспитание обучающихся // Молодой ученый. 2016. № 11 (115). С. 1543-1545.

5. Хостинг документов. Ученикам и учителям. Конспект урока на тему «Сера и ее соединения. Аллотропия серы. Сероводород. Оксиды серы». [Электронный ресурс]. URL: <https://doc4web.ru/himiya/konspekt-uroka-na-temu-sera-i-ee-soedineniya-allotropiya-seri-se.html> (дата обращения: 13.05.2019).

6. Елоева Д.В. Биологическая роль серы и применение её соединений в медицине // Успехи современного естествознания. 2014. № 8. С. 166-166.

7. Научная библиотека избранных естественно-научных изданий. [Электронный ресурс]. URL: <http://edu.sernam.ru> (дата обращения: 13.05.2019).