



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 304–308

Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 304–308

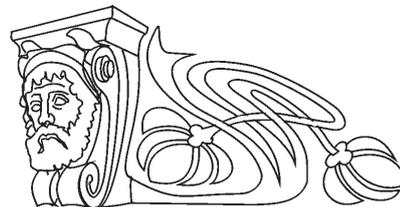
<https://ichbe.sgu.ru>

<https://doi.org/10.18500/1816-9775-2021-21-3-304-308>

Научная статья

УДК 371.39:615.9

Использование игровых методов при обучении основам химической токсикологии в рамках экологического воспитания школьников



В. С. Растегаева, Е. В. Плешакова ✉

Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, Россия, 410012, г. Саратов, ул. Астраханская, д. 83

Растегаева Виктория Сергеевна, студент биологического факультета, viktoriayes97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2463-7554>

Плешакова Екатерина Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры биохимии и биофизики, plekat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3836-0258>

Аннотация. В современном техногенном мире актуальной является задача формирования у школьников экологического сознания, восприятия и мышления. Знания из области химической токсикологии необходимы учащимся всех возрастов для профилактики и сохранения здоровья и состояния окружающей среды. Учитывая, что токсикологические знания отличаются повышенным уровнем сложности, цель настоящей работы состояла в разработке и применении игровых методов при обучении основам химической токсикологии в рамках экологического воспитания школьников. Нами разработано и реализовано для учащихся средней школы обучающее занятие для школьников «Занимательная фитотоксикология», состоящее из нескольких этапов. На первом этапе при использовании в обучении объяснительно-иллюстративных методов школьники получили теоретические знания по фитотоксикологии; на втором этапе школьники закрепили полученные знания в игровой форме, решая сочиненные нами ситуационные задачи, отгадывая загадки и отвечая на занимательные вопросы; на третьем этапе среди школьников провели анкетирование для выявления степени заинтересованности учащихся в данной тематике и полноты усвоения материала. Анкетирование показало, что реализация данной игровой методики обучения позволила школьникам лучше усвоить сложный материал, повысила активность и интерес учащихся, а также способствовала формированию экологических знаний и экологической ответственности.

Ключевые слова: экологическое воспитание школьников, химическая токсикология, занимательная фитотоксикология, фитотоксины

Для цитирования: Растегаева В. С., Плешакова Е. В. Использование игровых методов при обучении основам химической токсикологии в рамках экологического воспитания школьников // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 304–308. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2021-21-3-304-308>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

The use of games as a method in teaching the basics of chemical toxicology as part of the ecological education of schoolchildren

V. S. Rastegaeva, E. V. Pleshakova ✉

Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia

Victoriya S. Rastegaeva, viktoriayes97@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2463-7554>

Ekaterina V. Pleshakova, plekat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3836-0258>

Abstract. In today's modern technogenic world, forming an ecological consciousness, perception and thinking among schoolchildren is a vital task. Knowledge of chemical toxicology is essential for students of all ages to help protect and maintain a healthy environment. Given that toxicology is characterized by an increased level of complexity, the purpose of this work was to develop and apply gaming methods in teaching the basics of chemical toxicology as part of environmental education of schoolchildren. We developed and implemented a training lesson for schoolchildren called "Fascinating phytotoxicology" for secondary school students, which consists of several stages. At the first stage, when using explanatory and illustrative methods in teaching, students received theoretical knowledge of phytotoxicology; at the second stage, students enhanced their knowledge in a playful way by solving situational problems composed by us, guessing riddles and answering intriguing questions; at the third stage, a survey was conducted among schoolchildren to identify the students' level of interest in the topic



and how much of the material was assimilated. The survey showed that the implementation of this gaming teaching method allowed students to learn complex material better, increased the activity and interest of students, and also contributed to the formation of an ecological awareness and environmental responsibility.

Keywords: environmental education of schoolchildren, chemical toxicology, entertaining phytotoxicology, phytotoxins

For citation: Rastegaeva V. S., Pleshakova E. V. The use of games as a method in teaching the basics of chemical toxicology as part of the ecological education of schoolchildren. *Izvestiya of Saratov University. Chemistry. Biology. Ecology*, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 304–308. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2021-21-3-304-308>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

На сегодняшний день экологическое воспитание подрастающего поколения является насущной проблемой общества, у детей нередко отсутствует верное экологическое воспитание и мышление в области химической токсикологии [1, 2]. Школьники должны обладать базовыми химическими и биологическими знаниями о токсинах биологического происхождения, о различных промышленных ядах, в том числе наркотических и психотропных веществах, канцерогенных и мутагенных соединениях, в целях профилактики и сохранения здоровья и состояния окружающей среды [3, 4]. Именно поэтому в общеобразовательных и внешкольных учебных заведениях стоит уделять больше внимания формированию экологического сознания, пониманию окружающего мира и себя. Для этого учителю необходимо осуществлять экологическое воспитание учащихся посредством уроков, экспериментов, практических работ, занимательных опытов, изучения дополнительной литературы и проведения внеклассных мероприятий на различные темы, связанные с химическими проблемами экологии и токсикологии [5, 6].

Использование игровых методов обучения, являющихся наиболее эффективными активными методами, характеризующимися высокой мотивацией и эмоциональной насыщенностью процесса обучения, активизирует мышление учащихся, повышает их самостоятельность, формирует знания и умения [7, 8]. Подбор игровых методик в обучении зависит от возраста учащихся, их психологического и физического развития, индивидуальных возможностей и потребностей [9]. Учет данных критериев помогает педагогу подобрать действительно эффективные игры, которые помогут усилить педагогическое воздействие на учащихся и получить высокий результат обучения.

Цель настоящей работы состояла в разработке и применении игровых методов при обучении основам химической токсикологии в рамках экологического воспитания школьников. Нами было разработано обучающее занятие для школьников «Занимательная фитотоксикология». Фитотоксикология – это область токсикологии, изучающая ядовитые вещества растительного происхождения или отравления животных ядовитыми растениями

[10]. В настоящее время известно более 10000 ядовитых растений. Вещества, содержащиеся в них, представляют собой потенциальную опасность для организма человека и домашних животных. Изучение ядовитых растений является важным как с точки зрения профилактики и лечения отравлений, так и с точки зрения понимания эволюции живой природы в целом, поскольку ядовитость является одним из наиболее важных механизмов в борьбе за существование. Поэтому проведение занятия по теме «Фитотоксикология» может способствовать совершенствованию экологической культуры школьников, включающей взаимосвязанные компоненты: экологические знания, экологически ориентированное поведение и деятельность.

Разработанное нами обучающее занятие «Занимательная фитотоксикология» состояло из нескольких этапов. На первом этапе мы применили «представленческий» (информационный) подход в экологическом образовании [11], используя в обучении объяснительно-иллюстративную, репродуктивную группу методов, главным образом, показ и объяснение материала. Использование этих методов позволяет быстрее передать знания обучаемым, создать информированность.

С помощью демонстрации презентации и устного рассказа учителя в ходе первого этапа обучающего занятия школьники получают теоретические знания о предметах «токсикология» и «фитотоксикология», о понятиях «токсины» и «фитотоксины», о классификации фитотоксинов. Учитель подробно останавливается на описании важной группы фитотоксинов – алкалоидов, их биологической роли, свойствах, применении в медицине, перечисляет растения, в которых содержатся алкалоиды, выделяя особо опасные (ядовитые) растения и демонстрируя фотографии таких растений (например: белена, дурман, белладонна, аконит). Учитель также обращает внимание школьников на опасное для человека вещество соланин, который содержится в незрелых (зеленых) ягодах растений семейства Пасленовые (*Solanaceae*), и позеленевших клубнях картофеля, а также на алкалоид никотин, содержащийся в табаке и алкалоиды мака группы морфина, обладающие наркотическими свойствами.



Остановившись на этом материале, учитель рассказывает о вреде наркотиков и наркотической зависимости, о способах лечения и профилактики. Известно, что основная часть наркоманов – подростки, которые намного слабее психологически взрослых, и нередко не в состоянии отказаться попробовать наркотики [12]. Поэтому глубокие теоретические знания о наркотических веществах, в том числе природного происхождения, их токсическом воздействии на организм человека, безусловно, является одним из важных способов профилактической антинаркотической работы с учащимися, частью экологического воспитания.

Среди ядовитых растений семейства Зонтичные (*Umbelliferae*) учитель показывает на слайде вех ядовитый, содержащий яд цикутотоксин, и борщевик, содержащий токсин фуранокумарин, также учитель выделяет негативное влияние растений семейства Зонтичные на организм человека, сопровождая рассказ интересными историческими фактами, такими как, смерть Сократа от яда – цикуты. Среди растений, содержащих сердечные гликозиды, учитель подробно рассказывает о ландыше майском и волчьем лыке, приводит примеры медицинских препаратов на основе сердечных гликозидов.

В ходе первого этапа обучающего занятия школьники получают знания, которые смогут применить при оценке реальных ситуаций и проблем, возникающих в случае контактирования с фитотоксинами и вызванных ими отравлений. У школьников, освоивших данные токсикологические знания, формируется позиция субъекта деятельности с присущими ему личностными качествами – самостоятельностью, ответственностью, инициативностью. Эти качества и требуют от детей современная жизнь, общество, стремящееся к устойчивому развитию.

Учитывая, что токсикологические знания основываются на химической структуре соединений, связаны с представлениями о механизмах воздействия токсинов на молекулярном уровне, т.е. отличаются повышенным уровнем сложности, для лучшего усвоения материала и закрепления полученных знаний по фитотоксикологии мы применили игровой метод обучения.

На втором этапе обучающего занятия «Занимательная фитотоксикология» школьникам предлагается применить полученные знания в игровой форме. Учитель, в свою очередь, получает возможность оценить уровень знаний, приобретенных учащимися, и их применение. Школьникам предлагается несколько игровых заданий: 1) среди десятка изображений различных рас-

тений выбрать фото с ядовитыми растениями; 2) отгадать перечень загадок по теме «Занимательная фитотоксикология»; 3) решить ряд ситуационных задач по теме «Занимательная фитотоксикология». Ниже приведено несколько примеров сочиненных нами загадок о фитотоксинах:

1. Он горький и токсичен,
Он «лошадь убивает».
Но людям он привычен,
Они его вдыхают,
Все стрессы прогоняют.
(никотин)
2. В честь бога древнегреческого
Был алкалоид назван.
С его приемом человечество
Спит крепким сном и славным.
(морфин)
3. Чтобы пациент не плакал,
Этот алкалоид мака
В медицине применяют,
Он все спазмы устраняет
И от колик помогает.
(папаверин)
4. Не морфин, не героин,
Хотя из мака получают.
Полезен этот алкалоид,
Его от кашля применяют.
(кодеин)

Примеры ситуационных задач, разработанных нами по теме «Занимательная фитотоксикология»

1. Варя и Оля гостили у бабушки в деревне, как-то они радостные вернулись с прогулки домой. В руках у них был большой букет полевых и лесных цветов. Увидев этот букет, бабушка ахнула: «Выбросите сейчас же эти цветы из букета, они очень ядовитые». В букете были цветы: васильки, ромашки, иван-чай, аконит, зверобой и клевер. Какое растение надо убрать из букета? **(аконит)**

2. Ранней весной Дарья Степановна достала из погреба картофель. Погреб у хозяйки был влажный, и картофель был зеленоватого цвета, да, к тому же, проросший. Но Дарья Степановна сварила этот картофель «в мундире» и съела прямо с кожурой. Через некоторое время она почувствовала признаки отравления. Объясните, почему? Назовите яд, которым могла отравиться Дарья Степановна **(соланин)**

3. На дачу к Василию Денисовичу приехали дальние родственники из Москвы. Они восхищались цветами в саду, с удовольствием работали в огороде. Когда гости стали готовить обед, то Василий Денисович вдруг увидел на столе среди свежей зелени растение, напоминающее петрушку. Корневище его было уже очищено. «Очень вкусная петрушка, сладкая, как брюква, я попробовала» – сказала гостя. Василий Денисович сильно испугался: «Это же страшный яд, вызывает судороги и паралич!» Какое ядовитое растение сорвала гостя? **(вех ядовитый)**



Решая такого рода ситуационные задачи, школьники учатся применять полученные знания.

На третьем этапе обучающего занятия «Занимательная фитотоксикология» учителем проводится опрос среди школьников в виде анкетирования. Такой способ позволяет учителю выяснить степень заинтересованности учащихся в данной тематике и полноту усвоения данного материала.

Пример анкетирования по обучающему занятию «Занимательная фитотоксикология»

1. Понравилось ли Вам данное занятие?
 - да
 - нет
 - затрудняюсь ответить
2. Актуальна ли данная тема для Вас?
 - да
 - нет
3. Что полезного Вы для себя вынесли из данного занятия?
4. Какие полученные знания Вы сможете применить на практике?
5. Оцените Ваши впечатления от данного занятия от 1 до 10 (обведите цифру):
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6. Хотели ли бы Вы изменить/добавить что-то новое в данное занятие?
7. Ваши пожелания организаторам данного занятия.

Анкетирование среди школьников 8-го класса МОУ «СОШ с. Вязовка имени Героя Советского Союза Е. А. Мясникова» Татищевского района, Саратовской области после проведения обучающего занятия «Занимательная фитотоксикология» выявило высокую активность, эффективность восприятия и усвоения данного материала.

Разработанное нами обучающее занятие может использоваться на уроках биологии, химии, экологии, ОБЖ, на дополнительных занятиях в биологических кружках и внеклассных мероприятиях. В ходе реализации данной игровой методики обучения в полной мере проявляется заинтересованность школьников и стремление к познавательной активности. Игра позволяет активизировать творческое мышление, вырабатывать навыки самостоятельного принятия решений, что чрезвычайно важно в процессе воспитания развитой личности.

Таким образом, использование игровых методов в процессе обучения основам химической токсикологии позволяет активизировать мышление школьников, сделать процесс изучения материала более наглядным, доступным и интересным, сформировать у школьников экологические знания и экологическую ответственность.

Список литературы

1. Ульянова Н. В. Экологическое сознание и экологическая культура // Вестник ТПГУ. Сер. Естественные и точные науки. 2007. Вып. 6 (69). С. 57–61.
2. Проблемы устойчивого развития в сфере дополнительного экологического образования : Программно-методические материалы к курсу «Экология Москвы и устойчивое развитие» / под ред. Г. А. Ягодина. М. : МИОО, 2009. 192 с.
3. Хабриев Р. У. Токсикологическая химия. Аналитическая токсикология. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 752 с.
4. Извекова Т. В., Гуцин А. А., Кобелева Н. А. Основы токсикологии : учебное пособие. СПб. : Лань, 2020. 152 с.
5. Кафарова О. К. Сущность современного экологического воспитания школьников // XXI век. Человек и окружающий мир. 2018. № 3. С. 36–49.
6. Карона Г. Н. Теоретические основы экологического образования школьников : учебник. Минск : НМО, 2005. 170 с.
7. Николаева С. Н. Теория и методика экологического образования детей : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М. : Академия, 2002. 336 с.
8. Филиппова С. В. Игровые технологии в дополнительном экологобиологическом образовании детей. М. : Экспресс, 2013. 88 с.
9. Стрекаловская М. М., Дарханова Т. М. Педагогические подходы в экологическом образовании детей дошкольного возраста // Педагогический журнал. 2016. № 2. С. 64–72.
10. Привалова Е. Г., Мирovich В. И. Основы фитотоксикологии. Обзор растительных объектов. Элементы фитохимического анализа : учеб. пособие. Иркутск : ИГМУ, 2018. 102 с.
11. Дерябо С. Д., Ясвин В. А. Современные тенденции в развитии стратегий экологического образования // Экологический вестник. 2001. № 5-6. С. 24–29.
12. Блинова Л. Ф. Зависимость как иллюзия независимости или причины обращения ребенка к наркотикам. Казань : КНПО ВТИ, 2007. 72 с.

References

1. Ulyanova N. V. Environmental awareness and environmental culture. *TPGU Bulletin. Ser. Natural and Exact Sciences*, 2007, iss. 6 (69), pp. 57–61 (in Russian).
2. *Problemy ustojchivogo razvitiya v sfere dopolnitel'nogo ekologicheskogo obrazovaniya : Programmno-metodicheskie materialy k kursu «Ekologiya Moskvy i ustojchivoe razvitie»* [Yagodin G. A., ed. The Problems of Sustainable Development in the Field of Additional Environmental Education: Program and Methodological Materials for the Course “Moscow Ecology and Sustainable Development”]. Moscow, MIOO Publ., 2009. 192 p. (in Russian).
3. Khabriev R. U. *Toksikologicheskaya himiya. Analiticheskaya toksikologiya* [Toxicological Chemistry. Analytical Toxicology]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2010. 752 p. (in Russian).



4. Izvekova T. V., Gushchin A. A., Kobeleva N. A. *Osnovy toksikologii : uchebnoe posobie* [Fundamentals of Toxicology: A Textbook]. Saint Petersburg, Lan' Publ., 2020. 152 p. (in Russian).
5. Kafarova O. K. The essence of modern ecological education of schoolchildren. XXI Century. *Man and the World Around Him*, 2018, no. 3, pp. 36–49 (in Russian).
6. Karopa G. N. *Teoreticheskie osnovy ekologicheskogo obrazovaniya shkol'nikov: uchebnyk* [Theoretical Foundations of Environmental Education of Schoolchildren: Textbook]. Minsk, NMO Publ., 2005. 170 p. (in Russian).
7. Nikolaeva S. N. *Teoriya i metodika ekologicheskogo obrazovaniya detej : uchebnoe. posobie dlya stud. vyssh. ped. ucheb. zavedenij* [Theory and Methodology of Ecological Education of Children: Textbook for Students of Higher Pedagogical Educational Institutions]. Moscow, Academiya Publ., 2002. 336 p. (in Russian).
8. Filippova S. V. *Igrovyte tekhnologii v dopolnitel'nom ekologobiologicheskome obrazovanii detej* [Game Technologies in Additional Ecological and Biological Education of Children]. Moscow, Ecopress Publ., 2013. 88 p. (in Russian).
9. Strekalovskaya M. M., Darkhanova T. M. Pedagogical approaches in ecological education of preschool children. *Pedagogical Journal*, 2016, no. 2, pp. 64–72 (in Russian).
10. Privalova E. G., Mirovich V. I. *Osnovy fitotoksikologii. Obzor rastitel'nyh ob'ektov. Elementy fitohimicheskogo analiza: uchebnoe posobie* [Fundamentals of Phytotoxicology. Overview of Plant Objects. Elements of Phytochemical Analysis: Textbook]. Irkutsk, IGMU Publ., 2018. 102 p. (in Russian).
11. Deryabo S. D., Yasvin V. A. Modern trends in the development of environmental education strategies. *Ecological Bulletin*, 2001, no. 5-6, pp. 24–29 (in Russian).
12. Blinova L. F. *Zavisimost' kak illyuziya nezavisimosti ili prichiny obrashcheniya rebenka k narkotikam* [Dependence as an illusion of independence or the reasons for the child's treatment of drugs]. Kazan, KNPO VTI Publ., 2007. 72 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 03.05.21, после рецензирования 11.05.21, принята к публикации 12.05.21
Received 03.05.21, revised 11.05.21, accepted 12.05.21