

## Хімічний експеримент як специфічний метод формування еколого-гуманістичних цінностей школярів

<sup>1</sup> Роман Сергій Володимирович, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та біохімії Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (м. Луганськ, Україна)

**Анотація:** Хімічний експеримент екологічного спрямування – найкоротший специфічний методичний шлях, що вводить школярів у світ еколого-гуманістичних цінностей, адже ніщо так максимально не наближає навчання до життя, не вражає школярів і не змушує їх замислитися над наслідками забруднення довкілля, як ті результати, що вони бачать на власні очі в процесі виконання самостійних досліджень, використання власних можливостей. По суті вони "перевіdkривають" відоме, але для школярів воно стає емоційно-ціннісним й особистісно значущим відкриттям. Окрім того, розвиток ціннісної сфери школяра є важливим завданням шкільної хімічної освіти, а розвивати – означає включати школяра в безперервне дослідження, стимулюючи при цьому його пізнавальний інтерес як рушійну силу дослідження. У статті показано важливість перетворення хімічного кабінету школи із забруднювача довкілля у центр екологічної освіти і виховання школярів; наведено підходи до розробки екологізованого хімічного експерименту, принципи відбору змісту експерименту; з урахуванням наведених принципів під час упровадження оновленого змісту шкільної хімічної освіти розроблено демонстраційні й лабораторні досліди з екологічною орієнтацією для кожного року навчання хімії; запропоновано методику включення в структуру будь-якого досліду етапу переробки його відходів в якості рівноправного й невід'ємного компонента хімічного експерименту; обґрунтовано доцільність систематичного вивчення основ предмета у розумному поєднанні з так званою прикладною хімією, зокрема, через виконання хімічного експерименту ужиткового характеру.

**Ключові слова:** екологізований хімічний експеримент, еколого-гуманістичні цінності, шкільна хімічна освіта.

Одним з найефективніших шляхів формування еколого-гуманістичних цінностей школярів у навчальному процесі ми визначаємо хімічний експеримент – специфічний метод навчання, – оскільки він пронизує всі теми шкільного курсу хімії. Усі практичні роботи, лабораторні й демонстраційні досліди, що проводяться в хімічному кабінеті, мають бути екологічно чистими, адже учні повинні зрозуміти, що майже кожна хімічна сполука шкідлива, кабінет хімії в школі – це не лише місце навчання, це своєрідне "хімічне виробництво", що утворює шкідливі залишки й потребує реалізації природоохоронних вимог при виконанні експерименту. Це вимагає від учителя хімії перетворення хімічного кабінету школи із забруднювача довкілля у центр екологічної освіти і виховання школярів, де під його керівництвом школярі вчать аналізувати різноманітні екологічні ситуації, прогнозувати функціону-

вання природних систем в умовах антропогенної дії, знаходити рішення, спрямовані на захист і збереження середовища існування [17]. У той же час еколого-орієнтований хімічний експеримент не тільки дає школярам можливість усвідомити те чи інше фізико-хімічне явище, що створює екологічну проблему, але й виконує ряд функцій:

– евристичну, пов'язану передусім із встановленням нових фактів, формуванням різноманітних хімічних і екологічних понять;

– мотиваційну (служить засобом спонукання школярів до навчання, стимулює активну пізнавальну діяльність);

– узагальнюючу, що полягає в розвитку у школярів уміння робити різного роду узагальнення на підставі отриманих експериментальних даних;

– дослідницьку (розвиток умінь щодо конструювання експериментальної установки, аналізу й синтезу речовин, освоєння доступних для загальноосвітньої школи методів науково-дослідницької діяльності);

– контрольнo-корекційну (діагностування вчителем перебігу й результатів процесу навчання, подолання труднощів у засвоєнні теоретичного матеріалу, внесення необхідних корективів у формування експериментальних умінь) [9, 55].

При розробці екологізованого хімічного експерименту ми пропонуємо використовувати різні підходи.

1. Хімічний зміст експерименту зберігається, але обов'язковим елементом стає екологічна чистота проведення досліду (розробка екобезпечного експерименту), яка досягається герметизацією лабораторного устаткування, нейтралізацією, знешкодженням продуктів реакцій, заміною небезпечних для здоров'я реактивів на безпечні [3, 12-14; 14; 15]. Наприклад, дослід з отримання токсичного газу амоніаку виконується з використанням традиційного лабораторного обладнання, доповненого поглинальною склянкою, що заповнена розчином оцтової кислоти для знешкодження газуватого продукту.

2. Хімічний зміст експерименту зберігається, але стає орієнтованим на екологічну проблему. Наприклад, проведення досліду дії кислот на карбонати (використовують шкарлупу курячого яйця) орієнтується на проблему зниження чисельності птахів у районах випадіння кислотних дощів [13].

3. Хімічний зміст замінюється на екологічний при збереженні смислового навантаження експерименту або тематичного розділу курсу (такі дослідження мають бути нешкідливі і безпечні для учнів, при необхідності для їх постановки використовують напівмікрометод). Наприклад, дослід з осадження білків мають суто екологічний зміст, зберігаючи при цьому практично-сміслову ілюстрацію фізико-хімічних властивостей білків, й свідчать про те, що забруднення природного середовища кислотами, фенолом, іонами важких металів має негативні наслідки для живих організмів [11].

Керуючись базовими дидактичними принципами (доступність, науковість, наочність, зв'язок навчання із життям та ін.), учитель при відборі змісту експерименту екохімічного спрямування повинен спиратися й на наступні спеціальні принципи:

– принципи правильного співвіднесення між фактами і теорією, між індукцією і дедукцією – зміст експерименту повинен мати достатньо фактів, які зіграють важливу роль для розвитку

провідних ідей, законів, теорій хімії й для узагальнення хіміко-екологічних знань школярів, а також мають практичне значення у формуванні й розвитку їх екоетичної свідомості;

– екологічний принцип – зміст експерименту має будуватися на матеріалі регіональних хімічних виробництв з певними екологічними проблемами;

– принцип реалізації міжпредметних зв'язків – зміст експерименту передбачає міждисциплінарне й внутрішньодисциплінарне узагальнення з метою відображення в експерименті об'єктивних причинно-наслідкових зв'язків між явищами і процесами природи;

– принцип утискування інформації – відбирається оптимальна кількість фактичного хіміко-екологічного матеріалу з виключенням непотрібних повторів, що не сприяють розширенню й укріпленню знань школярів;

– принцип симетрії – екологічна складова навчальної інформації (представлена взаємовідносинами між живою і неживою природою) вводиться у зміст експерименту поступово до тих пір, доки не стане еквівалентною хімічній інформаційній складовій (стосується якісного і кількісного складу речовин-забруднювачів та їх перетворень у навколишньому середовищі);

– принцип відповідності й доповнюваності – інформація екологічного змісту повинна відповідати рівню вивченості хімії, а також можливості вирішувати представлену екологічну проблему експериментально [10, 63-64].

З урахуванням наведених принципів, під час упровадження оновленого (доповненого) змісту шкільної хімічної освіти нами розроблено демонстраційні й лабораторні дослідження з екологічною орієнтацією для кожного року навчання хімії, які передбачають:

– пояснення й моделювання за допомогою хімічного експерименту природних процесів і явищ, дослідження впливу речовин на живі організми і екосистеми, визначення стану об'єктів природного середовища з використанням хіміко-аналітичних методів (така орієнтація експерименту неможлива без включення в нього дослідницької компоненти) [3, 4-16; 7; 12; 16];

– переробку відходів, що утворюються в результаті хімічних реакцій (знищення речовин, їх знешкодження з подальшим переміщенням в зовнішнє середовище або повторне використання в навчальному процесі). Більш детально зупинимось на цій орієнтації експерименту, оскільки переконані, що тільки включення етапу переробки відходів шкільного хімічного експерименту в якість рівноправного й невід'ємного компонента в усі без винятку дослідження дозволить залучити школярів до захисту навколишнього середовища.

ща, тобто переробка відходів експерименту повинна стати постійною турботою школярів і бути включена в структуру самого експерименту.

Так, до загальних принципів переробки відходів у промисловості відносяться: нейтралізація кислот і лугів; збереження, накопичення і повторне відновлення сполук, що містять дорогоцінні метали (срібло, золото, платину); переведення розчинних речовин у нерозчинні, які набагато безпечніші, якщо тільки не знаходяться в пилоподібному стані на повітрі; переведення сполук, що мають токсичні (отруйні) властивості, в нешкідливі речовини; переведення нерозчинних, але нестійких сполук, у стійкіші форми; використання відходів одного виробництва як вихідних продуктів для іншого [5, 52]. Принципи безвідходної технології, будучи важливою стороною природоохоронного виховання, можуть бути реалізовані безпосередньо на уроці, зокрема при проведенні практичних робіт. Так, наприклад, у практичну роботу "Дослідження властивостей основних класів неорганічних речовин" (8 клас) рекомендуємо включити інструктивну картку-доповнення щодо переробки відходів речовин для кожного досліду, порівнюючи «шкільні» способи переробки відходів із промисловими. Наведемо фрагмент такої інструктивної картки.

*Приклад. Дослідним шляхом доведіть наявність наступних речовин у трьох пробірках: калій сульфату, калій гідроксиду, сульфатної кислоти.* Для цього візьміть проби розчинів і в кожну пробірку додайте кілька краплин лакмусу. Спостереження й висновки запишіть. З метою захисту довкілля у промисловості залишки розчинів, що містять кислоти і луги, нейтралізують. У нашому випадку треба злити разом розчини кислоти й лугу. В результаті утворюється нешкідливий калій сульфат – калійне добриво і нейтральна речовина – вода.

Таким чином, ідея захисту середовища при виконанні хімічного експерименту повинна пронизувати усі види цього експерименту в усіх класах для всіх школярів. Тільки такий підхід дозволить сформувати екологічно грамотне мислення, виробити деякий "рефлекс екологічної чистоти" [6, 53].

Однак сучасний стан матеріальної бази переважної більшості хімічних кабінетів не сприяє виконанню хімічного експерименту на високому науковому й методологічному рівнях. Певні обмеження накладають і вимоги щодо збереження здоров'я школярів, через що обсяг учнівського експерименту дещо скорочено порівняно з попередніми роками. Одним із шляхів виходу з цієї ситуації є оновлення змісту хімічного експери-

менту через посилення його практичного – ужиткового – спрямування [1; 4; 8]. Хімічний експеримент ужиткового характеру має низку переваг порівняно з традиційним експериментом.

По-перше, вони стосуються реактивів і матеріалів, які розширюють можливості проведення дослідів, є доступними і переважно безпечними. Використання засобів побутової хімії, лікарських препаратів, харчових продуктів частково розв'язує проблему дефіциту хімічних реактивів.

По-друге, використання хімічного експерименту ужиткового характеру сприяє створенню близьких до реалій життя проблемних ситуацій, формулюванню експериментальних задач, для розв'язування яких школярі мобілізують свої знання, уміння, досвід. Наприклад, експериментальна перевірка інформації з рекламного ролика, статті з журналу чи газети, етикетки чи інструкції до певного засобу дають змогу виявити протиріччя, а для його розв'язування застосувати дослідницький метод, попередньо спланувавши дослідження, зробити висновки, важливі в особистісному плані. У результаті знання перетворюються на переконання, формується життєва компетентність.

По-третє, хімічний експеримент з елементами ужиткової хімії формує навички екологічно грамотної поведінки в побуті й довікллі, розвиває здатність реально оцінювати ситуацію, позбавляє хемофобії.

По-четверте, інтеграція елементів ужиткової хімії до змісту навчального експерименту не потребує спеціальних знань, що виходять за межі традиційного шкільного курсу. Водночас посилюється мотивація вивчення хімії через безпосереднє застосування предметних знань щодо звичних речовин і матеріалів [2, 4-5].

Отже, через хімічний експеримент екологічного спрямування пролягає найкоротший шлях, що вводить школярів у світ екологічно-гуманістичних цінностей, адже ніщо так максимально не наближає навчання до життя, не вражає школярів і не змушує їх замислитися над наслідками забруднення довкілля, як ті результати, що вони бачать на власні очі в процесі виконання самостійних досліджень, використання власних можливостей. По суті вони "перевіdkривають" відоме, але для школярів воно стає емоційно-ціннісним й особистісно значущим відкриттям. Окрім того, ми обрали розвиток аксіосфери школяра головною метою шкільної хімічної освіти, а розвивати – означає включати школяра в безперервне дослідження, стимулюючи при цьому його пізнавальний інтерес як рушійну силу дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Артамонова И.Г. Практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии / И.Г. Артамонова, В. В. Сагайдачная // Химия в школе. – 2002. – № 9. – С. 73-76.
2. Величко Л. Про навчання хімії в 2005/2006 році / Л. Величко, Г. Лашевська, О. Єресько // Біологія і хімія в школі. – 2005. – № 4. – С. 3-5.
3. Грабовий А. Екологічний аспект шкільного хімічного експерименту / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в школі. – 2007. – № 2. – С. 12-17.
4. Каретникова О. Ви це можете! Методичні поради щодо експериментальної роботи в школі й удома / О. Каретникова, М. Тулюпа // Хімія. Біологія. – 2000. – № 5. – С. 12.
5. Колесников В.И. Природоохранный аспект химического эксперимента / В.И. Колесников, Н.И. Ковалевская, И.В. Колесников // Химия в школе. – 1991. – № 6. – С. 52-54.
6. Колесников В.И. Экологическое образование учащихся в процессе школьного химического эксперимента / В.И. Колесников // Химия в школе. – 1991. – № 5. – С. 52-53.
7. Коляда О.О. Дослідна робота з екології (хімічний експеримент на уроках хімії в загальноосвітній школі) / О.О. Коляда // Хімія : наук.-метод. журн. – 2009. – № 2. – С. 5-7.
8. Лашевська Г. Саморобні засоби проведення хімічного експерименту ужиткового характеру / Ганна Лашевська // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 2. – С. 42-44.
9. Мягкоступова О.В. Исследовательский практикум на основе обобщающего химического эксперимента экологической направленности / О.В. Мягкоступова, В.М. Назаренко // Химия в школе. – 2007. – № 5. – С. 55-62.
10. Мягкоступова О.В. Обобщающий химический эксперимент экологической направленности / О.В. Мягкоступова // Химия в школе. – 2007. – № 3. – С. 62-69.
11. Назаренко В.М. Лекция № 7. Экологическая компонента в школьном курсе химии [Электронный ресурс] / В.М. Назаренко // Химия (Прил. к газ. "Первое сентября"). – 2006. – № 23. – Режим доступа до журн. : <http://him1september.ru/article.php?ID=200602302>.
12. Назаренко В.М. Школьный химический эксперимент в экологическом образовании. Практикум к экологизированному школьному курсу химии (VIII – IX классы) / В.М. Назаренко, Н. В. Лучинина // Химия в школе. – 1993. – № 6. – С. 47-53; 1994. – № 1. – С. 69-72.
13. Северюхина Т.В. Старые опыты с новым содержанием / Т.В. Северюхина // Химия в школе. – 1999. – № 2. – С. 40 – 44; № 3. – С. 64-70.
14. Семенов А.С. Справочные таблицы по работе с реактивами / А.С. Семенов // Химия в школе. – 1991. – № 1. – С. 42 – 47; № 2. – С. 37-44.
15. Степанова Н.А. Роль химического эксперимента в формировании культуры безопасной жизнедеятельности / Н.А. Степанова // Химия в школе. – 2003. – № 4. – С. 57-65.
16. Суханова Н.Ю. Практикум с валеологической направленностью / Н.Ю. Суханова, Г.М. Чернобельская // Химия в школе. – 2002. – № 2. – С. 71-72.
17. Шилов В.И. Химический эксперимент и экологическое воспитание учащихся / В.И. Шилов // Химия в школе. – 1993. – № 5. – С. 60-62.

**Roman S. Chemical experiment as specific method of formation of ecological and humanistic values of school students**

**Abstract:** Chemical experiment of the ecological contents – the shortest specific methodical way which enters school students into the world of ecological and humanistic values as anything so as much as possible doesn't approach study to life, doesn't strike school students and doesn't compel them to think of environmental pollution consequences, as those results which they see own eyes in the course of performance of pilot studies, use of own opportunities. In essence they anew open known, but for school students it becomes emotional, valuable and personally significant opening. Besides, formation of valuable orientations is an important task of modern school chemical education, and to develop – means to include the school student in continuous research, stimulating thus its informative interest as a driving force of research. In article importance of transformation of a chemical office of school from an environment pollutant in the center of ecological education and education of school students is shown; approaches are given to development of chemical experiment of the ecological direction, the principles of selection of the content of experiment; taking into account the given principles for the purpose of introduction of the updated content of school chemical education demonstration and laboratory trials with ecological orientation are developed for every year of training of chemistry; the inclusion technique in structure of any experience of a stage of processing of its waste as an equal and integral component of chemical experiment is offered; expediency of systematic studying of bases of a subject in a reasonable combination to so-called applied chemistry, in particular, through performance of chemical experiment of consumer character is proved.

**Keywords:** chemical experiment of the ecological contents, ecological and humanistic values, school chemical education.

**Роман С. Химический эксперимент как специфический метод формирования эколого-гуманистических ценностей школьников**

**Аннотация:** Химический эксперимент экологического содержания – кратчайший специфический методический путь, который вводит школьников в мир эколого-гуманистических ценностей, поскольку ничто так максимально не приближает учебу к жизни, не поражает школьников и не вынуждает их задуматься над последствиями

## Science and Education a New Dimension: Pedagogy and Psychology. Vol. 9, 2013

загрязнения окружающей среды, как те результаты, которые они видят собственными глазами в процессе выполнения экспериментальных исследований, использования собственных возможностей. По существу они "переоткрывают" известное, но для школьников оно становится эмоционально-ценностным и лично значимым открытием. Кроме того, развитие ценностной сферы школьника является важным заданием современного школьного химического образования, а развивать – значит включать школьника в непрерывное исследование, стимулируя при этом его познавательный интерес как движущую силу исследования. В статье показана важность превращения химического кабинета школы из загрязнителя окружающей среды в центр экологического образования и воспитания школьников; приведены подходы к разработке экологизированного химического эксперимента, принципы отбора содержания эксперимента; с учетом приведенных принципов с целью внедрения обновленного содержания школьного химического образования разработаны демонстрационные и лабораторные опыты с экологической ориентацией для каждого года обучения химии; предложена методика включения в структуру любого опыта этапа переработки его отходов в качестве равноправного и неотъемлемого компонента химического эксперимента; обоснована целесообразность систематического изучения основ предмета в разумном сочетании с так называемой прикладной химией, в частности, через выполнение химического эксперимента потребительски-бытового характера.

**Ключевые слова:** экологизированный химический эксперимент, эколого-гуманистические ценности, школьное химическое образование.