

УДК 371.13:54(07)

Грабовий Андрій Кирилович

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри якості, стандартизації та органічної хімії Навчально-наукового інституту природничих наук,
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, м. Черкаси
graboviy_ak@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КУЛЬТУРИ ШКОЛЯРІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Анотація. У дослідженні розглядаються теоретико-методичні засади формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. Теоретичний аналіз літератури з проблем дослідження показав, що проблема формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в школі є актуальною, але недостатньо вивченою. В узагальненому значенні поняття «екологічна культура» протрактовано як здатність людей послуговуватися своїми екологічними знаннями й уміннями в практичній діяльності. Складниками екологічної культури є знання, ціннісні орієнтири, досвід діяльності. Екологічна культура учнів формується в процесі вивчення шкільного курсу хімії: екологічна складова змісту оновленого курсу хімії, екологізований хімічний експеримент, екологізовані завдання, задачі.

Ключові слова: хімія; загальноосвітні навчальні заклади; екологія; екологізація освіти; екологічна культура учнів; екологічна складова шкільного курсу хімії; екологізований хімічний експеримент; екологізовані завдання.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку цивілізації характеризується загостренням екологічних проблем. Пошуки шляхів їх подолання виводять екологічну освіту та виховання на пріоритетні позиції в суспільстві.

Аналіз наукових праць вітчизняних і зарубіжних вчених з проблем екологізації хімічної освіти, шкільних програм та підручників з хімії засвідчує про недостатню увагу до формування в учнів знань про хіміко-екологічні проблеми сучасності. У більшості випускників старшої школи не сформовано базові хіміко-екологічні поняття та відсутні ціннісні орієнтації, що зумовлюють природовідповідну поведінку. З огляду на це актуальності набувають наукові пошуки щодо екологізації навчального хімічного експерименту як чинника формування екологічної культури під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах.

Аналіз актуальних досліджень. В процесі наукового дослідження

з'ясовано, що теоретичні й практичні аспекти екологічної освіти школярів у процесі вивчення шкільного курсу хімії висвітлюють Н. М. Буринська, Л. П. Величко, Ю. В. Железнякова, В. М. Назаренко, А. М. Ясинська та ін. Екологічне виховання учнів на факультативних заняттях і в позашкільних закладах стали предметом наукових досліджень Т. І. Вороненко, Г. П. Пустовіта.

Проблемі екологізації хімічного експерименту присвячені дослідження В. І. Колесникова, Н. В. Лучиніної, В. М. Назаренко, В. І. Шилова та інших. Дослідники розглядали питання щодо безпечної організації шкільного хімічного експерименту, розробки таблиць для роботи з реактивами в школі, регенерації речовин, переробці відходів шкільного хімічного експерименту, змісту практикуму для шкільного екологізованого курсу хімії. Водночас проблема вдосконалення екологічного змісту хімічного експерименту потребує подальших досліджень.

Мета дослідження полягає у висвітленні теоретико-методичних засад екологізації хімічного експерименту як чинника формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Поняття «екологія», «екологізація хімічної освіти», «екологічна культура».* Нині існує кілька десятків означення екології як науки та предмета її вивчення. В Енциклопедичному словнику [16, 1543] зазначається, що екологія – наука про відносини рослинних і тваринних організмів та утворених ними спільнот між собою і навколишнім середовищем. Г. Т. Васюкова та О. І. Ярошева відмічають, що «екологія – це наука про взаємозв'язки, що забезпечують існування організмів (включаючи людину) і надорганізмених систем: популяцій, екосистем і біосфери» [1, 9]. А у шкільному підручнику «Біологія» для 11 класу наведемо таке означення екології – «наука про організми у природі, їх взаємини один з одним і неживими компонентами середовища життя» [12, с.163]. Як видно з цих означень, вчені відійшли від суто біологічного розуміння екології і все більше наближаються до вивчення законів

раціонального використання середовища існування, його збереження й охорони.

У системі освіти розглядаються дві компоненти: екологічна освіта й екологізація системи освіти. *Екологічна освіта* характеризується безпосереднім засвоєнням екологічних знань [1]. Це безперервний процес навчання, виховання і розвитку особистості, спрямований на формування екологічно грамотного, культурного і відповідального громадянина [8]. *Екологізація системи освіти* – це проникнення екологічних ідей, понять, принципів в інші дисципліни.

Щодо *екологізації хімічної освіти*, то В. М. Назаренко [13] вважає, що головним є екологізація предметного змісту, і бачить цей процес у введенні екологічної компоненти до змісту програм, навчальних підручників, матеріалів тощо. Інші [9] пропонують два способи розв'язання проблеми екологізації шкільного курсу хімії: визначення змісту екологічної освіти та розробку функціональних форм включення учнів в екологічну діяльність.

Отже, зміст шкільного курсу хімії має відображати: 1) взаємозв'язок, взаємозалежність і взаємообумовленість живої і неживої природи (кругообіги енергії, хімічних елементів, речовин та інформації); 2) залежність фізіологічних функцій сполук від їхнього складу, будови, властивостей; 3) поєднання позитивної та негативної дії тієї самої сполуки на природній об'єкт залежно від її концентрації; 4) взаємозв'язок хімічних і екологічних понять [3, 37].

Поняття «*екологічна культура*» має декілька означень. За В. С. Крисаченком екологічна культура – це «здатність людини відчувати живе буття світу, приміряти і пристосовувати його до себе, взаємоузгоджувати власні потреби й устрій природнього довкілля» [10, 14]. На думку Н. М. Мамедова [11, 51], екологічна культура – це сукупність знань, умінь, соціальних й інтелектуальних норм, керуючись якими людина усвідомлює себе (і відповідним чином діє) як частину природнього середовища і як об'єкт, відповідальний перед собою, своїми сучасниками і майбутніми поколіннями. В узагальненому сенсі поняття «екологічна культура розглядається зазвичай як

здатність людей користуватися своїми екологічними знаннями і уміннями в практичній діяльності [8]. Ми дотримуємося саме такого погляду на сутність поняття «екологічна культура». Дослідники [4] виокремлюють складники екологічної культури: рівень екологічних знань, рівень екологічної свідомості та запас практичних умінь і навичок у справі охорони довкілля. ці компоненти реалізуються у змісті предметів природничого циклу, зокрема в хімії.

Аналіз літературних джерел [3; 9; 13; 14] доводить, що до найбільш уживаних методичних прийомів щодо формування екологічної культури учнів в процесі вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах належать екологізації хімічного експерименту та розробка і використання завдань екологічного змісту.

Екологізація навчального хімічного експерименту. На основі аналізу літературних джерел нами виокремлено напрями екологізації навчального хімічного експерименту: 1) розробка екологічно безпечного експерименту; 2) використання хімічного експерименту для пояснення природних процесів та явищ; 3) використання аналітичних методів для моніторингу стану довкілля; 4) вивчення впливу речовин на живі організми і екосистеми; 5) переробка відходів шкільного хімічного експерименту. Деталізуємо зазначені напрями екологізації хімічного експерименту.

Екологічна безпечність експерименту тісно пов'язана з питанням безпеки життєдіяльності вчителя та учнів. Безпечність, наочність, ощадливе затрачання речовин – характерні особливості проєкційного та віртуального хімічного експериментів [2; 5]. Для безпечного проведення хімічного експерименту необхідно використовувати розчини речовин різної концентрації: 1) *кислоти*: HCl (1:3), HNO₃ (1:3), H₂SO₄ (1:5; 3:2), CH₃COOH (1:1); 2) *луги*: NaOH (с = 1 моль/л), Ca(OH)₂, Ba(OH)₂ – насичені та відфільтровані, NH₃·H₂O (1:5); 3) *солі* – с = 1 моль/л; солі Барію, Плюмбуму, Аргентуму потребують особливого поводження (w=1%). Безпечність демонстраційного експерименту забезпечується завдяки використанню приладів – замкнутих систем.

Безпечне виконання лабораторних дослідів та практичних робіт з хімії

досягається під час роботи з малими кількостями речовин з використанням наборів посуду для реактивів (НПР) та посуду мініатюрного (НПМ) [17]. Окремі лабораторні дослідження можна проводити з розчинами органічних речовин [17, 145].

Деякі лабораторні дослідження, наведені в шкільних підручниках чи методичних посібниках, потребують удосконалення, оскільки їх виконання пов'язано з використанням токсичних речовин. Так, для виявлення Хлору в органічних сполуках пропонуються легкозаймісті сполуки – хлороформ, дихлороетан. Якісне визначення Хлору можна провести на прикладі полівінілхлориду. Для дослідження необхідно підготувати мідну дротину зі спіраллю на одному її кінці та шматочки полівінілхлориду розміром 2×3 см. Під час виконання дослідження мідну дротину прожарюють у полум'ї спиртівки доти, поки вона не перестане забарвлюватись. Дротину охолоджують. Потім шматочок плівки вміщують між витками спіралі, знову вносять у полум'я. Зелене забарвлення полум'я свідчить про наявність Хлору в сполуці, що аналізують [7].

Використання хімічного експерименту для пояснення природних процесів і явищ. Цей вид експерименту формує вміння приймати рішення в умовах моделювання надзвичайних ситуацій.

Дослід 1. Очищення води від синтетичних мийних засобів (СМЗ).

Реактиви: розчин СМЗ (пральний порошок "Лотос"), натрій хлорид.

Обладнання: штатив з пробірками, пробіркотримач, спиртівка, шпатель, сірники, скляна паличка.

Техніка виконання

У пробірку наливають розчин СМЗ об'ємом 2-3 см³, нагрівають в полум'ї спиртівки і додають натрій хлорид до утворення насиченого розчину, постійно помішуючи скляною паличкою. В міру насичення розчину натрій хлоридом розчинність СМЗ зменшується. СМЗ спливає над прозорою рідиною у вигляді сирнистих пластівців, які можна зібрати або відфільтрувати.

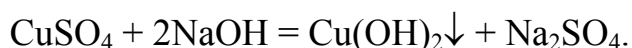
Дослід 2. Очищення стічних вод від домішок солей важких металів.

Реактиви: розчини: купрум(II) сульфат ($c = 0,1$ моль/л), натрій гідроксид ($c = 0,1$ моль/л), активоване вугілля (аптечні пігулки).

Обладнання: два хімічні стакани місткістю $100-150 \text{ см}^3$, скляні палички.

Техніка виконання

У два хімічні стакани наливають воду об'ємом $50-60 \text{ см}^3$ і додають розчин купрум(II) сульфату об'ємом 1 см^3 . Уміст стаканів перемішують скляною паличкою. Потім у 1-й стакан додають 1 см^3 розчину натрій гідроксиду. Спостерігають випадання блакитного осаду:



У 2-й стакан додають дві пігулки активованого вугілля. Уміст стакану добре перемішують скляною паличкою і дають відстоятися. До відстояного розчину додають 1 см^3 розчину натрій гідроксиду. Ефекту реакції не спостерігається. Роблять висновок, що активоване вугілля виявляє адсорбційні властивості.

Аналітичні методи визначення стану довкілля. Мета експерименту полягає у ознайомленні учнів з методами моніторингу за станом довкілля.

Дослід 1. Дослідження консервних банок на домішку свинцю.

Реактиви: спирт етиловий ($w=96\%$), розчин оцтової кислоти ($w=40\%$), розчин калій йодиду ($w=4\%$).

Обладнання: жерстяна консервна банка, вата.

Техніка виконання

Місце для дослідження знежирюють жмутокм вати, змоченої етиловим спиртом. Другий жмуток вати змочують розчином оцтової кислоти і накладають на 3-4 хвилини на очищене місце. Потім на очищене місце кладуть жмуток вати, змоченої розчином калій йодиду. Швидко пожовтіння вати утворюється плюмбум(II) йодид) вказує на наявність домішки свинцю вище норми, більше 1% (допускається не більше $0,04\%$).

Вивчення впливу речовин на живі організми. Мета експерименту полягає у ознайомленні учнів із згубною дією речовин на організм людини, правилами поведінки з побутовими хімікатами, шкідливістю алкоголю.

Дослід 1. Осадження білків органічними сполуками.

Реактиви: етиловий спирт (w=96%), фенол (водний розчин, w=3%), білок курячого яйця (водний розчин, w=1%), кристалогідрат кобальт хлориду $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, харчова сода (водний розчин, w=10%), цукор (водний розчин, w=10%), шматочок хліба.

Обладнання: штатив з пробірками, шпатель.

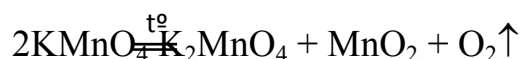
Техніка виконання

а) Коагулююча дія органічних сполук на білки. У дві пробірки наливають розчину білка об'ємом 1 см^3 , потім в одну пробірку додають розчин фенолу, а у другу – етанолу такого самого об'єму. В обох пробірках спостерігають коагуляцію білка.

б) Водовіднімальна дія етанолу. У пробірку наливають етанол об'ємом $1,5-2 \text{ см}^3$ і додають шпатель кристалогідрату кобальт хлориду рожевого кольору, що одразу набуває синього кольору, перетворюючись на безводну сіль CoCl_2 . Роблять висновок про водовіднімальну дію етанолу. Аналогічно він діє і на живі клітини: віддаючи воду, вони гинуть.

в) Дія спирту на харчові продукти. У пробірки з водою, розчинами харчової соди, цукру, спиртом вміщують по шматочку хліба. Спостерігають, що у воді, розчинах соди і цукру він розм'якшується, плаває на поверхні, а у спирті твердне і тоне. Роблять висновок про те, що спирт утруднює перетравлювання їжі.

Переробка відходів шкільного хімічного експерименту. Мета експерименту полягає у ознайомленні учнів з технологією безвідходних виробництв [6]. Розглянемо це на прикладі використання продуктів розкладання калій перманганату, який використовується для добування кисню та вивчення його властивостей:



Під час проведення практичної роботи клас витрачає калій перманганат масою до 40 г. Під час розкладання цієї маси KMnO_4 одержується суміш манган(IV) оксиду та калій манганату K_2MnO_4 масою 35 г. З цього залишку

можна добути додатково кисень, манган(IV) оксид, хлор.

Добування кисню. Продукти розкладу калій перманганату можна використати для додаткового добування кисню. Із твердого залишку (K_2MnO_4 , MnO_2) масою 1 г можна одержати 50-60 см³ кисню. Утворюється він при взаємодії калій манганату з ортофосфатною кислотою (MnO_2 в реакцію не вступає):



Реакція відбувається при нагріванні. На твердий залишок (K_2MnO_4 , MnO_2) масою 1 г необхідно ортофосфатної кислоти об'ємом 4 см³. Оскільки реакція супроводжується спіненням, то її краще проводити у колбі Вюрца. Продукти реакції (густа темна маса) розбавляють невеликою кількістю води і фільтрують. Виділений манган(IV) оксид кілька разів промивають водою і сушать та використовують за призначенням.

Завдання хіміко-екологічного змісту. Аналізуючи науково-методичну літературу з проблеми дослідження, ми дійшли висновку, що одним із методів формування екологічної культури під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах є використання завдань хіміко-екологічного змісту. Хіміко-екологічні завдання – це теоретичні запитання, розрахункові та експериментальні задачі, тести, в яких розкривається зв'язок певного хімічного явища з екологією. Добираючи завдання хіміко-екологічного змісту, необхідно дотримуватись певних вимог, згідно з якими ці завдання мають: 1) бути пов'язані з програмним навчальним матеріалом з хімії; 2) відображати сучасний стан екологічних проблем і шлях їх розв'язання із застосуванням хімічних методів; 3) містити доступний фактичний та цифровий матеріал, зручний для проведення обчислень; 4) формувати пізнавальний інтерес до екологічних проблем; мати емоційне забарвлення; бути особисто значущим для учня [9, 47]. Наведемо приклади завдань хіміко-екологічного змісту.

Теоретичні запитання. **1.** Чи у всіх випадках процес знесолення води цілком виправданий з екологічної точки зору? Дайте мотивовану відповідь. **2.** На яких властивостях озону базується його застосування під час очищення стічних вод? Відповідь мотивуйте. **3.** Які реакції відбуваються при внесенні в

кислі ґрунти: а) фосфоритного борошна; б) доломітового борошна; в) вапняку?
Чи у всіх випадках знижується кислотність ґрунту?

Розрахункові задачі. **1.** В радіусі 5 км навколо хімічного заводу відчувається легкий запах гідроген сульфідіду. Аналіз проб повітря, відібраних з гвинтокрила, показав, що газ розповсюджений на висоті до 2 км. Концентрація гідроген сульфідіду у повітрі цієї зони складає 1/20 ГДК, що дорівнює 0,01 мг/л. Яку масу сульфатної кислоти можна одержати із гідроген сульфідіду, якби вдалось його повністю вилучити з повітря? **2.** ГДК фенолу у водіймі становить 0,001 мг/л. Обчисліть, у скільки разів концентрація фенолу буде перевищувати гранично допустиму, якщо у водійму 10^4 м^3 зі стічними водами коксохімічного заводу потрапив фенол масою 47 кг.

Експериментальні задачі. **1.** Дослідним шляхом доведіть наявність у природній воді сульфатів та карбонатів. **2.** Дослідним шляхом доведіть наявність ферум(III)-іонів у природній воді. **3.** Дослідіть, як впливають умови зберігання на вміст вітаміну С у картоплі.

Таким чином, формування екологічної культури учнів в процесі вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах забезпечується екологічною складовою змісту шкільного курсу хімії, використанням екологізованого хімічного експерименту, хіміко-екологічних завдань.

Висновки. У дослідженні розглядаються теоретико-методичні засади формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. Аналіз літературних джерел з теми дослідження показав, що проблема формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в школі є актуальною, але недостатньо вивченою.

В узагальненому значенні поняття "екологічна культура" розглядається як здатність людей послуговуватися своїми екологічними значеннями й уміннями в практичній діяльності. Складниками екологічної культури є: знання, ціннісні орієнтири, досвід діяльності. Екологічна культура учнів в процесі вивчення хімії формується завдяки екологічній складовій змісту основного курсу хімії, екологізованого хімічного експерименту та хіміко-екологічних завдань.

Проведене педагогічне дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування екологічної культури учнів під час вивчення хімії в загальноосвітніх навчальних закладах. У подальшому актуальними є розробка методичного забезпечення формування екологічної культури, вивчення питань про екологічну самоосвіту і саморозвиток учнів в процесі вивчення хімії, визначення рівнів екологічної культури учнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васюкова Г. Т. Екологія : підруч. // Г. Т. Васюкова, О. І. Ярошева. – К. : Кондор, 2009. – 524 с.
2. Віртуальна хімічна лабораторія для 8-11 класів [електронний ресурс]: педагогічний програмний засіб / Л. П. Величко, Г. А. Лашевська, Н. В. Титаренко. – К.: Інститут педагогіки АПН України, Квазар-Мікро, 2005. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): кольор., 12 см. – Назва з екрану.
3. Вороненко Т. Наука екологія та екологізація шкільної хімічної освіти / Тетяна Вороненко // Біологія і хімія в сучас. шк. – 2012. – №2. – С.34-37.
4. Глазачев С. Н. Экологическая культура учителя: исследование и разработка экогуманитарной парадигмы / С. Н. Глазачев. – М. : "Современный писатель", 1998. – 432 с.
5. Грабовий А. Демонстрування хімічних дослідів за допомогою графопроектора / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в шк. – 2005. – №6. – С.13-16.
6. Грабовий А. Про самозабезпечення шкільного хімічного експерименту / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в шк. – 2006. – №3. – С.17-21.
7. Грабовий А. Екологічний аспект шкільного хімічного експерименту / Андрій Грабовий // Біологія і хімія в шк. – 2007. – №2. – С.12-21.
8. Дерябо С. Д. Экологическая педагогика и психология / С. Д. Дерябо, В. А. Ясвин. – Ростов н/Д. : Феникс, 1996. – 352 с.
9. Ерыгин Д. П. Задачи с экологическим содержанием в курсе органической химии / Д. П. Ерыгин, Н. А. Фоминых // Химия в шк. – 1992. – №5. – С.47-49.
10. Крисаченко В. С. Екологічна культура : теорія і практика : навч. посіб. / В. С. Крисаченко. – К. : Заповіт, 1996. – 352 с.
11. Мамедов Н. М. Культура, экология, образование / Н. М. Мамедов. – М. : РЭФИА, 1996. – 510 с.
12. Межжерін С. В. Біологія : підуч. для 11 кл. загальноосвіт. навч. закл. : рівень стандарту, академічний рівень / С. В. Межжерін, Я. О. Межжеріна. – К. : Освіта, 2011. – 336 с.
13. Назаренко В. М. Экологизированный курс химии / В. М. Назаренко // Химия в шк. – 1996. – №1. – С.29-36.
14. Назаренко В. М. Школьный химический эксперимент в экологическом образовании / В. М. Назаренко, Н. В. Лучинина // Химия в шк. – 1993. – №6. – С.47-53.
15. Програма для загальноосвітніх навчальних закладів : Хімія 7-11 класи / [Л. П. Величко, О. Г. Ярошенко]. – К. : ВТФ «Перун», 2006. – 32 с.
16. Советский энциклопедический словарь / гл.ред. А.М.Прохоров. – 4-е изд. – М. : Советская энциклопедия, 1986. – 1600 с.
17. Чертков И. Н. Химический эксперимент с малым количеством реактивов : Кн. для учителя / И. Н. Чертков, П. Н. Жуков. – М. : Просвещение, 1989. – 191 с.

Рецензент

Боєчко Ф. Ф. – д.б.н., проф.

Стаття надійшла до редакції 23.12.2014 р.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Грабовый Андрей Кирилович

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры качества, стандартизации и органической химии учебно-научного института естественных наук, Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого, г. Черкаси
graboviy_ak@ukr.net

Аннотация. В исследовании рассматриваются теоретико-методические основы формирования экологической культуры учащихся в процессе изучения химии в общеобразовательных учебных заведениях. Теоретический анализ литературы по проблемам исследования показал, что проблема формирования экологической культуры учащихся в процессе изучения химии в школе является актуальной, но недостаточно изученной. В обобщенном значении понятие «экологическая культура» рассматривается как способность людей пользоваться своими экологическими знаниями и умениями в практической деятельности. Компонентами экологической культуры являются знания, ценностные ориентиры, опыт деятельности. Экологическая культура учащихся формируется в процессе изучения школьного курса химии: экологическая составляющая содержания основного курса химии, экологизированный химический эксперимент, экологизированные задачи, задания.

Ключевые слова: химия; общеобразовательные учебные заведения; экология; экологизация образования; экологическая культура учащихся; экологическая составляющая школьного курса химии; экологизированный химический эксперимент; экологизированные задания.

FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS IN TEACHING CHEMISTRY

Andrii K. Grabovyy

PhD in pedagogics, Assistant Professor of Department of Quality, Standardization and Organic Chemistry Teaching and Research Institute of Natural Sciences, Bohdan Khmelnytskyi National University of Cherkasy, Cherkasy
graboviy_ak@ukr.net

Abstract. The study examined the theoretical and methodological principles of formation of ecological culture of the students while studying chemistry in secondary schools. Theoretical analysis of the literature on the research showed that the problem of formation of ecological culture of the students while studying chemistry at school is important, but understudied. In summary, the meaning of the concept of «ecological culture» like to use the ability of people to their environmental knowledge and skills in practice. Components is environmental culture knowledge, values, experience activities.

Ecological culture pupils formed in the study ecological school chemistry: environmental component content of basic chemistry course, ecological chemical experiment, ecological task problem.

Keywords: chemistry; general education; environment; ecological education; ecological culture of students; the environmental component of school chemistry course; ecological chemical experiment; ecological task.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Vasiukova H. T. Ekology textbook. // H. T. Vasiukova, O. I. Yarosheva. – K. : Kondor, 2009. – 524 p. (in Ukrainian)
2. Virtual chemical laboratory for grades 8-11 [electronic resource]: pedahohichnyi prohramnyi zasib / L. P. Velychko, H. A. Lashevskya, N. V. Tytarenko. – K.: Instytut pedahohiky APN Ukrainy, Kvazar-Mikro, 2005. – 1 elektron. opt. dysk (CD-ROM): kolor., 12 sm. – Nazva z ekranu. (in Ukrainian)
3. Voronenko T. Science ecology and greening school chemical education / Tetiana Voronenko // *Biolohiia i khimiia v suchas. shk.* – 2012. – №2. – P.34-37. (in Ukrainian)
4. Glazachev S. N. Ecological Culture teacher: rescach and development paradigm ecogumanitarnoy / S. N. Glazachev. – M. : «Sovremennyj pisatel», 1998. – 432 p. (in Russian)
5. Hrabovyi A. Demonstrating chemical experiments using the overhead projector / Andrii Hrabovyi // *Biolohiia i khimiia v shk.* – 2005. – #6. – P.13-16. (in Ukrainian)
6. Hrabovyi A. On self school chemical experiment / Andrii Hrabovyi // *Biolohiia i khimiia v shk.* – 2006. – №3. – P.17-21. (in Ukrainian)
7. Hrabovyi A. Environmental aspects of school chemical experiment / Andrii Hrabovyi // *Biolohiia i khimiia v shk.* – 2007. – №2. – P.12-21. (in Ukrainian)
8. Derjabo S. D. Environmental education and psychology / S. D. Derjabo, V. A. Jasvin. – Rostov n/D.: Feniks, 1996. – 352 p. (in Russian)
9. Erygin D. P. Problems with environmental content in the course of organic chemistry / D. P. Erygin, N. A. Fominyh // *Himija v shk.* – 1992. – №5. – P.47-49. (in Russian)
10. Krysachenko V. S. Environmental Culture : Theory and Practice : teach. guidances / V. S. Krysachenko. – K.: Zapovit, 1996. – 352 p. (in Ukrainian)
11. Mamedov N. M. Culture, ecology, education / N. M. Mamedov. – M. : RJeFIA, 1996. – 510 p. (in Russian)
12. Mezhzherin S. V. Biology: piduch. dlia 11 kl. zahalnoosvit. navch. zakl. : riven standartu, akademichnyi riven / S. V. Mezhzherin, Ya. O. Mezhzherina. – K. : Osvita, 2011. – 336 p. (in Ukrainian)
13. Nazarenko V. M. Ecologized chemo / V. M. Nazarenko // *Himija v shk.* – 1996. – №1. – P.29-36. (in Russian)
14. Nazarenko V. M. School chemistry experiment in invironmental education / V. M. Nazarenko, N. V. Luchinina // *Himija v shk.* – 1993. – 6. – P.47-53. (in Russian)
15. Program for secondary schools: Chemistry 7-11 classes / [L. P. Velychko, O. H. Yaroshenko]. – K. : VTF «Perun», 2006. – 32 p. (in Ukrainian)
16. Soviet Eucyclopedic Dictionary / gl.red. A.M.Prohorov. – 4-e izd. – M. : Sovetskaja jenciklopedija, 1986. – 1600 p. (in Russian)
17. Chertkov I. N. Chemical experiment with small quantities of reagents : Bk Teacher / I. N. Chertkov, P. N. Zhukov. – M. : Prosveshhenie, 1989. – 191 p. (in Russian)