

Формування екологічної компетентності фахівця XXI століття в процесі вивчення хімії

О. Г. Швець^{1*}, Н. Г. Осьмук², Ю. В. Ліцман³

¹Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

²Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка, Суми, Україна

³Сумський державний університет, Суми, Україна

*Corresponding author. E-mail: olgvasenko@gmail.com

Paper received 24.10.19; Accepted for publication 10.11.19.

<https://doi.org/10.31174/SEND-PP2019-209VII86-11>

Анотація. У дослідженні висвітлено теоретичні й практичні основи формування екологічної компетентності у процесі вивчення хімії. Звернуто увагу на універсальність принципу екологізації при підготовці студентів різних спеціальностей. Визначено дидактичні умови введення знань екологічного характеру в зміст хімічних дисциплін. Розкрито методичні підходи використання хімічних завдань екологічного змісту, проведення експериментальних досліджень, науково-дослідної та практичної перетворювальної діяльності екологічного спрямування.

Ключові слова: екологічна компетентність, навчання хімії, екологізація хімії, студенти закладів вищої освіти.

Вступ. Складні проблеми охорони довкілля, сучасна екологічна криза наразі визнаються як міждержавними організаціями, так і суспільством. Підтвердження цього на офіційному рівні є реалізація світових угод, зокрема резолюції 70-ї сесії Генеральної Асамблеї ООН «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року». Серед сімнадцяти глобальних цілей Сталого розвитку можна виділити принаймні дев'ять, які стосуються екологічних та природоохоронних аспектів [7].

Середовище існування біологічного виду Homo sapiens включає як соціальний, так і природний компоненти. Кожна людина все своє життя взаємодіє з навколишнім середовищем і несе відповідальність за його збереження. Поширення в суспільстві прихильників філософії «zero waste» та правила 5R (REFUSE, REDUCE, REUSE, RECYCLE, ROT) свідчать про усвідомлення необхідності збереження і відновлення довкілля на неформальному рівні.

Об'єднати природоохоронну роботу у вищезгаданих напрямках може просвіта населення та екологічна освіта молоді, передусім майбутніх фахівців XXI століття. Випускники університетів повинні мати високий рівень екологічної компетентності, що дозволить їм у процесі трудової діяльності займати активну громадянську позицію і сприяти поліпшенню екологічної ситуації в світі.

Огляд публікацій за темою. Реформування освіти в Україні базується на впровадженні компетентнісного підходу із залученням міжнародного досвіду в галузі створення Європейського простору вищої освіти.

Вітчизняна психолого-педагогічна література та теорія професійної освіти передбачає реалізацію компетентнісної парадигми в межах діяльнісного, соціокультурного, контекстно-інформаційного підходів. Зокрема, С. Горобець розглядає компетентність як комплекс професійних та особистісних якостей фахівця, поєднання професійного досвіду та особистісних рис [1]. За визначенням С. Сисосвої компетентність – це інтегрована особистісна якість людини, яка формується під час навчання і розвивається у процесі практичної діяльності [6].

У методології європейського проекту «Налаштування освітніх структур» TUNING виділяють два ви-

ди компетентностей: академічні (фахові) – subject specific competences (визначають профіль освітньої програми та кваліфікацію) і загальні – generic competences (поєднують інструментальні, міжособистісні та системні) [5].

Екологічна компетентність як одна з ключових для спеціаліста будь якої спеціальності може бути віднесена до групи загальних компетентностей. Дослідженню екологічної компетентності присвячені праці вітчизняних науковців О. Гуренкової, О. Заболоцької, О. Колонькової, Л. Лук'янової, О. Максимович, Н. Пустовіт, Н. Рідей, Л. Руденко, Л. Титаренко, С. Толочко, А. Хрипунової, С. Шмалей. У роботах Л. Липової, Н. Олійник, Ю. Шапрана запропоновано дефініцію поняття «екологічна компетентність студентів». Колективна робота Л. Липової, Т. Лукашенко та В. Малишева присвячена визначенню складових екологічної компетентності, зокрема, вміння оперувати набутими екологічними поняттями, розуміння екологічних процесів, артикульованість екологічних знань (вміння перетворювати інформацію в реальних та навчальних ситуаціях), гнучкість знань, швидкість їх актуалізації, володіння як теоретичними, так і практичними знаннями [4]. У дослідженні Н. Куриленко обгрунтовано компоненти екологічної компетентності: когнітивний, діяльнісний і особистісний [3].

Водночас відкритим залишається питання методики формування екологічної компетентності майбутнього фахівця при вивченні фундаментальних дисциплін, зокрема хімії.

Мета: дослідити досвід формування екологічної компетентності майбутнього фахівця в процесі вивчення хімії.

Результати та їх обговорення. Як не існує людей життя яких не впливає на довкілля, так і не існує галузей виробництва, які б не впливали на нього, вони відрізняються лише межами і способами цього впливу. Автори даної статті беруть участь у професійній підготовці студентів галузей знань: 01. Освіта/Педагогіка, 20. Аграрні науки та продовольство, 21. Ветеринарна медицина, 22. Охорона здоров'я, викладають курси хімічних дисциплін.

Вважаємо, що формування екологічної компетентності студентів при вивченні хімічних дисциплін мож-

ливе за умови екологізації їх змісту та розробки методик упровадження в навчальний процес.

Дослідження психологів та педагогів визначають головним чинником впливу на формування екологічної компетентності особистості зміст навчання. Він має забезпечувати достатній рівень екологічних знань, формувати сучасний науковий стиль екологічного мислення, розвивати пізнавальні інтереси студентів, формувати світогляд і моральні основи екологічно доцільної поведінки.

Змістовий компонент є фундаментом екологічного світогляду особистості і базується на знаннях про світ, місце людини в ньому. Для забезпечення його формування необхідно створити в студента хімічну та екологічну картину навколишнього середовища. Сучасний фахівець повинен мислити не лише діалектично, а й хімічно, тобто розуміти характер і наслідки будь-яких перетворень речовин та їх впливу на навколишнє середовище. Тому зміст хімічної освіти орієнтується на соціально-економічні та екологічні проблеми суспільства. Важливого значення у процесі

навчання набуває мотивація засвоєння кожного елементу хімічних знань для оволодіння науковими знаннями й прийняття на їх основі правильних, обґрунтованих рішень у будь-яких життєвих ситуаціях, що, в свою чергу забезпечує формування діяльнісного та особистісного компонентів екологічної компетентності особистості.

Особливістю нашої методики є залучення екологічної інформації (кореляція змісту) під час вивчення окремих тем з хімії та встановленні тісних причинних зв'язків між хімічними та екологічними поняттями (кореляція відношень). Отже, актуальності набуває питання про особливості як хімічної, так і екологічної складових змісту екологічної компетентності студентів.

Змістовий компонент екологічної компетентності майбутнього фахівця поєднує інваріантну складову, пов'язану із «зоною відповідальності» кожної людини (побут і природне оточення), та варіативну, яка стосується професійної діяльності майбутнього фахівця (див.Табл.1).

Таблиця 1. Складові змістового компоненту екологічної компетентності фахівця

Екологічний зміст			
Інваріантний компонент	Варіативний компонент за галузями знань		
	20. Аграрні науки та про- довольство	21.Ветеринарна меди- цина	22.Охорона здоров'я
Навколишнє середовище (НС)	Агроекосистема	Живий організм	
		тварини	людини
Забруднення навколишнього середовища	Хімізація сільськогоспо- дарського виробництва	Інтенсифікація тварин- ництва	Розвиток фармацевтичного ви- робництва
Охорона навколишнього середовища від забруднення	Екологічні проблеми сільського господарства		Хвороби людей, пов'язані із забрудненням НС

Основу методики формування екологічної компетентності студентів становлять системний, компетентнісний, особистісно – орієнтований і діяльнісний підходи до навчання.

Серед дидактичних принципів навчання виділимо:

1. Науковості: під ним ми розуміємо відповідність змісту навчання сучасним досягненням хімічної й екологічної науки в галузі сільськогосподарського виробництва та захисту навколишнього середовища, здоров'я та життя тварин і людей.

2. Гуманістичності: відповідно до якого вивчаємо не лише хімічні процеси, що відбуваються в доквітлі, а й живий організм у ньому. При цьому розглядаємо індивід як цілісну природну систему хімічних реакцій, особливості перебігу яких визначають вплив різних хімічних речовин, що застосовуються в побуті й медицині.

3. Системного відбору інформації: реалізацію даного принципу вбачаємо у сприянні розвитку системного мислення студентів шляхом дослідження логічного взаємозв'язку між екологічними та хіміко-екологічними поняттями, поєднанні екологічних фактів глобального, регіонального та локального рівнів.

4. Прогностичності: полягає у формуванні вміння студентів встановлювати причинно-наслідкові зв'язки та передбачати можливі наслідки від застосування хімічних речовин в умовах конкретних екосистем, що вимагає врахування всіх факторів, які впливають на неї (біотичних, абіотичних, антропогенних та ін.).

5. Реальної екологічної діяльності: використання даного принципу спрямовано на розвиток у студентів умінь й навичок практичної екологічної діяльності, що передбачає проведення екологічно спрямованих лабораторно-практичних та науково-дослідних робіт з хімії тощо.

Імплементацию оновленого хімічного змісту забезпечує процесуальний компонент, що включає методи та форми навчання.

Ми розподіляємо методи формування екологічної компетентності студентів згідно класифікації М. Пак на три групи: загальнологічні методи пізнання, загальнопедагогічні, специфічні (методи хімічної освіти) [2, с. 82].

Враховуючи, що в основі навчально-виховного процесу вищої школи знаходиться інтелектуальна та емоційна взаємодія між викладачами і студентами (суб'єкт – суб'єктні відносини), актуальними вважаємо методи самостійної роботи, самоосвіти, дослідницької роботи. Тому серед організаційних форм, у рамках яких реалізується формування екологічної компетентності студентів при вивченні хімічних дисциплін, ми виділяємо не лише аудиторні (лекційні, лабораторно-практичні) та позааудиторні заняття, а й науково-дослідну роботу студентів, у тому числі й участь у проєктах.

Особливістю навчання у вищій школі є те, що переважна більшість студентів свідомо обрали напрямок своєї подальшої підготовки. Отже, вони налаштовані на розширення сфери інтересів у обраній галузі знань.

Тому актуальними для них стають мотиви розкриття інтелектуального, творчого потенціалу, прагнення поєднувати навчання із саморозвитком, досягати успіхів у навчанні, стати компетентним фахівцем. Для посилення зацікавленості студентів у вивченні хімії використовуємо: пояснення зв'язку між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням, введення до змісту хімічних завдань різного типу екологічного компоненту, дослідницький підхід і проблемність, хімічний експеримент (як елемент лабораторних робіт) в якості джерела знань, індивідуалізацію самостійної та науково-дослідної роботи у формі підготовки і захисту доповідей з мультимедійними презентаціями за обраними темами.

Одним із специфічних методів хімічної освіти, що використовується нами, є розв'язання хімічних завдань, які представляємо студентам у формі запитання, вправи, задачі та тестів. Приклад застосування хімічних завдань екологічного змісту при вивченні теми «Розчини» студентами вищезгаданих спеціальностей розглянуто у таблиці 2.

На лабораторних заняттях з хімії поглиблюємо знання студентів про хімічну суть кругообігів речовин у біосфері, показуємо стратегії боротьби з її хімічним забрудненням, розглядаємо поняття про безвідходне, «екологічно чисте» виробництво, навчаємо аналізувати ступінь хімічного забруднення рослинної продукції та продуктів харчування (наприклад, визначати кількості нітратів у фруктах та овочах; аналізувати твердість води, визначати показник кислотності рН молока та інших харчових продуктів, якість меду, вплив кормів на якість м'ясо-молочних продуктів тощо), звертаємо також увагу на раціональне використання мінеральних і органічних добрив, пестицидів, гігієнічних та лікарських засобів, антибіотиків тощо.

Процес формування екологічної свідомості неможливий без цілеспрямованої самостійної роботи студентів, яка, крім засвоєння навчальної інформації, під-

тримує пізнавальний інтерес, сприяє розвитку відповідальності, креативності, самостійності тощо. Вважаємо, що індивідуальна науково-дослідна робота студентів над екологічною темою, пов'язаною зі спеціалізацією, проведення публічного виступу за одержаними результатами відповідає вищезгаданій вимогам, і розвиває в студентів такі інтелектуальні вміння, як аналіз і синтез, порівняння, встановлення причинно-наслідкових зв'язків. Під час виступу з доповіддю майбутні фахівці набувають комунікативних умінь, пов'язаних із науковим та діловим стилем мовлення, веденням аргументованої дискусії тощо. Підкреслимо, також, важливість при формуванні особистісного та діяльнісного компонентів екологічної компетентності участь студентів у екологічно спрямованих заходах, акціях, проектах громадянської ініціативи. Вони дозволяють майбутнім фахівцям ще під час навчання набувати досвіду участі в природоохоронній та природозбережувальній діяльності.

Висновки. В умовах зростання екологічної загрози для людства, проблема формування екологічної компетентності студентів постає однією з головних. Емпіричний досвід підготовки майбутніх фахівців різних галузей засвідчує, що неодмінною умовою її набуття є екологізація дисциплін. Основу методики формування екологічної компетентності в процесі вивчення хімії становлять системний, компетентнісний, особистісно-орієнтований і діяльнісний підходи до навчання. Їх реалізація передбачає введення в зміст хімічних завдань екологічної складової, проведення дослідів, експериментів екологічного спрямування тощо. А такі організаційні форми навчання, як лабораторно-практичні роботи, науково-дослідна діяльність, позааудиторні заняття надають можливість для роботи над індивідуальними екологічно-центричними темами, участі в екологічно спрямованих заходах, акціях, проектах.

Таблиця 2. Приклади типів хімічних завдань екологічного змісту

Тип завдання	Приклади за галузями знань		
	20. Аграрні науки та продовольство	21. Ветеринарна медицина	22. Охорона здоров'я
Вправа	Які з наведених азотних добрив при розчиненні у дощовій воді можуть закислити ґрунти (врахувати тільки середовище, що утворюється при гідролізі солей): натрієва селітра, амонійна селітра, амоній сульфат?	Для консервування кормів використовують натрій гідросульфід, який одержують насиченням розчину натрій гідроксиду або натрій гідрогенкарбонату сульфур (IV) оксидом. Написати відповідні рівняння реакцій.	На чому базується застосування NaHCO_3 і CaCO_3 в якості антацидних засобів у медицині при підвищеній кислотності шлункового соку? Навести відповідні рівняння реакцій.
Розрахункова задача	Для обробки насіння при знищенні спор головні застосовують водний розчин формаліну (містить 1 кг (ω) формальдегіду – 40%; $\rho=1,111\text{ г/мл}$) в 100 мл води). Обчислити масову частку формальдегіду в розчині. Визначте його молярну концентрацію.	На ветеринарних пунктах як краплі для очей використовують розчин палених галунів з $\omega \text{ KAl(SO}_4)_2 \cdot 12 \text{ H}_2\text{O}$, необхідну для приготування 750 г такого розчину.	АЦЦ - засіб від кашлю. Одна доза АЦЦ масою 3 г містить 100 мг ацетилцестеїну і 2,9 г сахарози. Перед вживанням АЦЦ розчиняють в 100 мл води. Визначте молярну концентрацію сахарози в отриманому розчині, якщо щільність розчину 1,01 г/мл.
Тест	Ідкі луги мають властивість руйнувати рослинні клітини. Таких властивостей не мають: а) NaOH б) KOH в) Ca(OH)_2 г) Cu(OH)_2 .	Мурашина кислота використовується у боротьбі з хворобами бджіл. З наведених розчинів даної кислоти найбільше йонів H^+ міститься у розчинів з: а) $\text{pH} = 10$; б) $\text{pH} = 6$; в) $\text{pH} = 4$; г) $\text{pH} = 2$.	Кристалогідрат Ферум (III) хлориду використовується як дезінфікуючий та кров зупиняючий засіб. У розчині об'ємом 1л, що містить 0,1 моль FeCl_3 сумарне число моль йонів Феруму і хлору дорівнює: а) 0,1; б) 0,2; в) 0,3; г) 0,4.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горобець С. Компетентнісна парадигма в освіті: світовий досвід, здобутки українських і польських науковців / С. Горобець // Українська полоністика. – 2014. – Вип. 11. – С. 22– 233. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Up_2014_11_28
2. Дидактика хімії: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений / М.С. Пак. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 315 с.
3. Куриленко Н.В. Поняття про екологічну компетентність, її структуру та умови формування у процесі навчання фізики учнів основної школи / Н. В. Куриленко // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. – 2013. – Вип. 12. – С. 30 – 38. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_3_2013_12_7
4. Липова Л., Лукашенко Т., Малишев В. Екологічна компетентність особистості в умовах фундаменталізації освіти / Л. Липова, Т. Лукашенко, В. Малишев // Український науковий журнал «Освіта регіону» – №1. – 2012. – С. 277. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://socialscience.com.ua/article/767>
5. Рашкевич М. Ю. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія / Ю. М. Рашкевич. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 168 с.
6. Сисоєва С. Різниця понять. Чи постраждає зміст закону? [Електронний ресурс] / Світлана Сисоєва // газета "Освіта" № 26– 27. – 2015. – Режим доступу: http://naps.gov.ua/ua/press/about_us/726/.
7. Цілі сталого розвитку 2016 – 2030. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholititia/tsili-staloho-rozvytku>

REFERENCES

1. Gorobets, S. (2014). Competent paradigm in education: world experience, achievements of Ukrainian and Polish scientists. Ukrainian Polonistics. Vol. 11. P. 226 – 233. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Up_2014_11_28
2. Pack, M.S. (2004). Didactics of chemistry: textbook. benefits for stud. higher textbook. Institutions. M.: Humanities. ed. VLADOS Center. P. 315.
3. Kurilenko, N.V. (2013). The concept of ecological competence, its structure and conditions of formation in the process of teaching physics of elementary school students. Scientific journal of MP Dragomanov National Pedagogical University. Series 3: Physics and Mathematics in High and High School. Vol. 12. P. 30 – 38. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_3_2013_12_7
4. Lipova, L. Lukashenko, T. Malyshev, V. (2012) Environmental competence of the individual in the conditions of fundamentalization of education. Ukrainian scientific journal «Education of the region». Vol. 1. P. 277. Retrieved from: <http://socialscience.com.ua/article/767>
5. Rashkevich, M. Yu. (2014). The Bologna Process and the New Higher Education Paradigm. Lviv: Publisher of Lviv Polytechnic.
6. Sysoeva, S. (2015). The difference of concepts. Does the content of the law suffer? Retrieved from: http://naps.gov.ua/en/press/about_us/726/.
7. Sustainable Development Goals 2016 – 2030. Retrieved from: <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytku-tysiacholititia/tsili-staloho-rozvytku>

Formation of ecological competence of the specialist of the xxi century in the process of studying chemistry**O. H. Shvets, N. H. Osmuk, Yu. V. Litsman**

Abstract. The theoretical and practical bases of formation of ecological competence in the process of studying chemistry are covered in the research. Attention is paid to the universality of the principle of ecologization in the preparation of the students of different specialties. The didactic conditions for the introduction of environmental knowledge into the content of chemical disciplines are determined. The methodical approaches to the use of chemical tasks of ecological content, conducting investigations, experiments, scientific and research, practical transformative activity of ecological direction are revealed.

Keywords: *ecological competence, teaching chemistry, ecologization of chemistry, students of higher education institutions.*