



УДК [378:373.5]091.12.011.3-051:54

[https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-4\(4\)-198-211](https://doi.org/10.52058/3041-1572-2024-4(4)-198-211)

Анічкіна Олена Василівна кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, <https://orcid.org/0000-0003-4843-0707>

Євдоченко Олена Сергіївна доктор філософії з галузі 01 Освіта / Педагогіка, доцент кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, <https://orcid.org/0000-0001-6338-5372>

Писаренко Сніжана Василівна доктор філософії з галузі 16 Хімічна та біоінженерія, асистент кафедри хімії, Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, <https://orcid.org/0000-0002-5978-487X>

Авдєєв Сергій Володимирович старший викладач кафедри хімії, стейкхолдер освітньої програми «Хімія», Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, м. Житомир, 10008, <https://orcid.org/0009-0001-0340-3150>

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ: ВЗАЄМОДІЯ ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ТА ВИЩОЇ ОСВІТИ В ПОДОЛАННІ КРИЗИ

Анотація. Актуальність хімічних знань у сучасному суспільстві неухильно зростає в зв'язку з використанням людиною в професійній діяльності та побуті значної кількості хімічних речовин і продуктів хімічної переробки. З 17 цілей сталого розвитку суспільства, визначених Організацією Об'єднаних Націй на період до 2030 року, сім допоможе досягти хімія. Водночас у суспільстві формується переважно негативне ужиткове ставлення до хімічної науки в зв'язку з ототожненням її з нераціональним поведінням із хімічними речовинами, руйнуванням довкілля, проблемами зі здоров'ям, розповсюдженням і зловживанням ліками тощо та через складний, абстрактний зміст.

Значна кількість спеціальностей вищої освіти потребує формування базових хімічних уявлень, тому хімія, як навчальна дисципліна, включена до

освітніх програм більше ніж третини існуючих спеціальностей. Проте кількість вступників у світі, які виявили бажання вивчати саме хімію щорічно зменшується.

Світові дослідження та власний педагогічний досвід дозволили визначити основні чинники відмови від здобуття професійної хімічної освіти: невідповідне значенню ставлення до хімії в ході підготовки до здобуття вищої освіти; недостатній або негативний досвід вивчення хімії в закладі загальної середньої освіти, епізодичне та дистанційне навчання; складний, абстрактний характер хімії, відсутність усвідомлення наявності компетентностей достатнього рівня для успішного здобуття вищої освіти та професії в обраній галузі, побоювання значного ускладнення змісту освіти в ході подальшого навчання; відсутність обізнаності щодо можливих місць працевлаштування, не усвідомлення професійних обов'язків, переконання в складності професійної діяльності.

У статті розглянуті шляхи та способи зменшення або подолання впливу визначених чинників. Окреслені основні перспективи модернізації професійної підготовки викладача закладу вищої освіти для забезпечення якості вищої хімічної освіти та забезпечення держави потрібними кадрами.

Ключові слова: професійна освіта, професійна підготовка, професійна компетентність, викладач закладу вищої освіти, викладач хімії, викладання хімії в закладі вищої освіти.

Anichkina Olena Vasylivna PhD in Pedagogy, Associate Professor, Head of the Chemistry department, Zhytomyr Ivan Franko State University, 40, Velyka Berdychivska St., Zhytomyr, 10008, <https://orcid.org/0000-0003-4843-0707>

Yevdochenko Olena Serhiyivna Doctor of Philosophy in Education/ Pedagogy, Associate Professor of the Chemistry department, Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska St., 40, Zhytomyr, 10008, <https://orcid.org/0000-0001-6338-5372>

Pysarenko Snizhana Vasylivna Doctor of Philosophy in Chemical and bioengineering, Assistant Lecturer of the Chemistry department, Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska St., 40, Zhytomyr, 10008, <https://orcid.org/0000-0002-5978-487X>

Avdieiev Sergiy Volodymyrovych senior lecturer of the Chemistry department, Stakeholder of the educational program «Chemistry», Zhytomyr Ivan Franko State University, Velyka Berdychivska St., 40, Zhytomyr, 10008, <https://orcid.org/0009-0001-0340-3150>



MODERN CHALLENGES OF CHEMISTRY EDUCATION: INTERACTION OF SECONDARY AND HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN OVERCOMING THE CRISIS

Abstract. The relevance of chemistry knowledge in modern society is steadily increasing due to people's usage of a significant number of chemicals and chemical processing products in professional fields and everyday life. Chemistry will have helped achieve seven out of the 17 goals of society's sustainable development defined by the United Nations by 2030. At the same time, a mostly negative attitude towards chemical science is formed in society by identifying it with irrational handling of chemical substances, environmental destruction, health problems, distribution and misuse of medicines, etc., and because of its complex, abstract content.


A significant number of specialties require the formation of basic chemical ideas, therefore, chemistry as an educational discipline is included in the educational programs of more than a third of possible specialties. However, the number of entrants who have expressed a desire to study chemistry in the world is decreasing these days.

Global research and our own pedagogical experience have allowed us to determine the main factors of the refusal to obtain a professional chemistry education. Among them there is an inappropriate attitude to chemistry in the course of preparation for obtaining higher education; insufficient or negative experience of studying chemistry in an institution of general secondary education, episodic and distance learning; the complex, abstract nature of chemistry, the lack of awareness of sufficient level competencies for successfully obtaining higher education and a profession in the chosen field, fear of significant complication of the educational content in the course of further education; the lack of information of possible places of employment and professional duties, belief in the complexity of the profession.

The study presents ways and methods of reducing or overcoming the impact of certain factors. This paper outlines the main prospects for the modernization of the lecturer's professional training to ensure the quality of higher chemistry education and provide the state with the professionals.

Keywords: professional education, professional training, professional competence, lecturer, chemistry lecturer, teaching chemistry in a higher educational institution.

Постановка проблеми. Вимоги людства до умов життя неспинно зростають із розвитком техніки та технологій. Існує нагальна потреба в створенні нових матеріалів із визначеними властивостями, ліків нового



покоління, харчових продуктів, які зберігають максимальну користь нутрієнтів, палива, яке не шкодить довкіллю тощо. Хімія, як центральна природнича наука, здатна забезпечити реалізацію визначених завдань, інтенсивно розвивається, оновлює методи та методики визначення характеристик досліджуваних об'єктів, створює нові та утилізує відпрацьовані матеріали. Таким чином, актуальність хімічних знань у сучасному суспільстві неухильно зростає в зв'язку з використанням людиною в професійній діяльності та побуті значної кількості хімічних речовин і продуктів хімічної переробки.

У 2015 році Організація Об'єднаних Націй (ООН) визначила на період до 2030 року 17 цілей сталого розвитку суспільства [1]. Аналіз ролі хімічної науки для вирішення визначених цілей, проведений Американським хімічним товариством (ACS – American Chemical Society), дозволив встановити провідне значення хімічної науки для розв'язання семи цілей сталого розвитку суспільства [2]. Саме це дозволяє констатувати провідне значення хімічної науки в розвитку будь-якого суспільства, необхідність поширення хімічних знань і включення хімії, як навчальної дисципліни до значної кількості освітніх програм підготовки фахівців різних спеціальностей, а відповідно підготовку закладами вищої освіти достатньої кількості викладачів хімії для забезпечення нагальної кадрової потреби.

Водночас в суспільстві формується переважно негативне ужиткове ставлення до хімічної науки, вона ототожнюється з нераціональним поведінням із хімічними речовинами, руйнуванням довкілля, проблемами зі здоров'ям, розповсюдженням і зловживанням ліками тощо. Додає складнощів і складний, абстрактний характер хімічної науки. Тому в сучасному світі хімія інтенсивно розвивається, оновлюється, прогресує як наука та перебуває в занепаді як галузь освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз освітніх програм і навчальних планів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, відповідно до переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти в Україні [3] свідчить, що більше третини спеціальностей (~36,84% (42 з 114)) передбачають у навчальних планах вивчення хімічних дисциплін і, відповідно, здобуття студентами компетентностей із хімії, як обов'язкової складової професійної компетентності, під керівництвом викладача хімії закладу вищої освіти.

Проте, обирають хімію, як предмет для складання НМТ / ЗНО з кожним роком все менше випускників закладів загальної середньої освіти, що свідчить про їх невпевненість у власних силах і відсутність розуміння значення хімії для здобуття вищої освіти, майбутньої професії та безпечної життєдіяльності.



Таблиця 1.

**Порівняльний аналіз реєстрації та складання хімії (ЗНО / НМТ) в
Україні та Житомирській області**

Рік	В Україні			в Житомирській області		
	к-ть зареєстрованих	подолали поріг	%	к-ть зареєстрованих	подолали поріг	%
2020	12744	8760	68,74	558	412	73,84
2021	14105	9974	70,71	425	293	68,94
2023	3448	3206	92,98	91	87	95,60

Катастрофічним став 2024 рік, адже хімію вибрали для складання НМТ 2687 осіб, що є найменшою кількістю для хімії як навчального предмету за всі роки та найменш популярним предметом із усіх у 2024 році [4].

Відповідно зменшується кількість вступників закладів вищої освіти, які обирають за фах хімічні спеціальності, за даними Єдиної державної електронної бази з питань освіти [5].

Таблиця 2.

**Динаміка поданих заяв і рекомендованих до зарахування
вступників хімічних спеціальностей першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти в Україні.**

Рік	102 Хімія			161 Хімічні технології		
	поданих заяв	рекомендовані до зарахування	%	поданих заяв	рекомендовані до зарахування	%
2020	1835	435	23,71	2743	654	29,16
2021	1704	466	27,35	2816	705	25,04
2022	902	322	35,70	1468	477	32,49
2023	1008	329	32,64	1173	342	29,16

Подібна тенденція спостерігається не лише в Україні. Весь світ потерпає від втрати інтересу до вивчення хімічної науки вже протягом 20 років. Дослідники всіх континентів вивчають причини зниження інтересу до вибору хімії в якості професійного орієнтиру та спеціальності для здобуття вищої освіти. Так, вчені Туреччини [6], Ізраїлю [7], Великобританії [8], Сполучених Штатів Америки [9], Індонезії [10], Австралії [11], Африки [12] та навіть Японії [13] констатують зниження інтересу до вивчення хімії, що в поєднанні з власним досвідом викладання дозволяє визначити декілька основних чинників, які стають причиною втрати інтересу до хімії як науки та майбутньої професії.

Серед основних чинників можна виділити: невідповідне значенню ставлення до хімії в ході підготовки до здобуття вищої освіти; слабкий,

відносний інтерес до хімії, який стимулюється необхідністю отримання базових компетентностей для продовження освіти за іншою спеціальністю, визнання хімії найменш необхідним предметом додаткового блоку НМТ. Так, максимальний ваговий коефіцієнт 0,5 для хімії, як четвертого предмету НМТ визначений для 21 спеціальності, що є достатньо високим показником у порівнянні з географією – 4, проте категорично програє фізиці, для якої таких позицій визначено 54. При цьому максимальний ваговий коефіцієнт із хімії є унікальним лише для спеціальностей 102 Хімія, 161 Хімічні технології та інженерія, 014.06 Середня освіта (Хімія), для всіх інших спеціальностей він має максимальні значення з декількох предметів [14].

Другим чинником визначимо недостатній або негативний досвід вивчення хімії в закладі загальної середньої освіти, епізодичне та дистанційне навчання. Хімія є експериментально-теоретичною наукою, вивчення якої потребує постійної експериментальної діяльності, формування експериментального досвіду, власних відчуттів і спостережень за речовинами та процесами. Вивчення хімії потребує упізнання речовин за зовнішнім виглядом (кольором, запахом, агрегатним станом, дисперсністю тощо) та вправності в проведенні хімічних реакцій, спостереженні за ними, аналізі результатів, визначенні складу отриманих продуктів тощо. Дистанційний формат навчання знищив експериментальну підготовку вступників і значно збіднив її у здобувачів вищої освіти, тому частою причиною відмови від вступу та продовження здобуття освіти за хімічними спеціальностями стає відсутність експериментального досвіду або проблеми, які виникли в ході експериментування, сформовані негативні враження виконання хімічного експерименту, страхи, уявні та реальні небезпеки [8, 15].

Третім фактором відмови від продовження освіти за хімічними спеціальностями стає складний, абстрактний характер хімії, відсутність усвідомлення наявності компетентностей достатнього рівня для успішного здобуття вищої освіти та професії в обраній галузі, побоювання значного ускладнення змісту освіти в ході подальшого навчання. Часто такий фактор стає причиною переривання навчання здобувачем, адже між початковим рівнем хімічних компетентностей закладу вищої освіти і фінальним рівнем хімічних компетентностей випускника закладу загальної середньої освіти існує значна відмінність. Адже сучасна програма з хімії закладу загальної середньої освіти для 10-11 класу рівня стандарт (за якою навчається більшість учнів в Україні) містить епізодичні початкові компетентності та викладається в обсязі 1,5 години на тиждень, тоді як заклад вищої освіти, в основному, приділяє аудиторним навчальним заняттям із кожної хімічної дисципліни від 2 до 8 годин на тиждень, що саме і формує дистанцію та позбавляє освіту наступності [16, 17].



Четвертим чинником вважаємо відсутність обізнаності щодо можливих місць працевлаштування, не усвідомлення професійних обов'язків, переконання у складності професійної діяльності та навіть у маскулінності професії хіміка [18, 19]. Переважна більшість людей вважають професію хіміка притаманною чоловікам, адже уявляють її собі як професію інженера або теолога на підприємстві, складний графік змінної роботи, важки умови цеху з синтезу речовин, проте не слід забувати, що більшість освітніх програм першого (бакалаврського) рівня вищої освіти дозволяють здобути кваліфікацію хіміка, лаборанта в галузі хімічних досліджень найбільш розповсюдженим місцем працевлаштування яких визначено лабораторії підприємств, установ, організацій, які працюють в сфері визначення якості харчової, фармацевтичної та іншої продукції. Відсутність профорієнтаційної роботи в сучасних закладах загальної середньої освіти значно збіднює хімічну галузь кадрами, адже навіть випускники, які мають схильність та інтерес до вивчення хімії обирають професії, що є більш усвідомленими (лікар, фармацевт) та популярними (біотехнолог, харчовий технолог, біомедичний інженер) тощо .

Мета статті полягає в окресленні основних чинників втрати інтересу до хімії як науки та майбутньої професії, визначенні можливостей подолання кризи хімічної освіти та наданні практичних рекомендацій щодо організації роботи для подолання освітніх втрат у опануванні хімічними професіями.

Виклад основного матеріалу дослідження. Боротьба закладів вищої освіти за абітурієнтів ведеться вже десятки років, проте в останній час вона загострилася з огляду на тотальні зміни системи вступу для здобуття освіти. З огляду на проведений аналіз закордонного досвіду реалізації освітніх програм з хімічних спеціальностей, літературних джерел, власного досвіду організації здобуття освіти за хімічними освітніми програмами нами були визначені основні способи зменшення або подолання дії основних чинників втрати інтересу до хімії та можливостей подолання кризи хімічної освіти.

Зменшення впливу першого чинника можливе лише через формування відповідного ставлення до хімічної науки в державі, визнанні її значення для здобування більшого переліку спеціальностей, сприйняття її центральною та необхідною кожному члену суспільства не лише на папері, а і в реаліях освіти. Відкриття в сфері класичних мононаук відійшли в історію, сьогодення світової науки – дотикові комбіновані відкриття хімії та фізики, хімії та біології, хімії та екології тощо. Тому визнання державою необхідності підтримки природничих наук, зазначеної в Концепції розвитку природничо-математичної освіти STEM-освіти [20] необхідно реалізувати в пріоритеті негуманітарних напрямків здобуття вищої освіти, а для цього необхідним є підготовка нової генерації вчителів хімії закладів загальної

середньої освіти та викладачів хімії закладів вищої освіти, які зможуть зреалізувати бажання вступників і стануть промоутерами хімічної науки.

Також слід реалізувати збагачення змісту курсу хімії закладу загальної середньої освіти реальними, сучасними, сьогоденними речовинами, які використовує людина в побуті, максимальне виключення застарілих речовин, більшість із яких зустріти або не можливо, або не варто. Позбавлення предмету догматичності, архаїчності та надмірної академічності дозволить сприймати хімію, як сучасну науку про життя, а вивчення реальних речовин із домівки кожного учня, формування культури поведінки з хімічними речовинами, як невід'ємну складову культури кожної людини.

Гарантувати кожному успішність у вивченні хімії неможливо, проте забезпечити позитивний досвід практичної діяльності – необхідно. Відношення вчителя та викладача до освітнього процесу здатне викликати захоплення учнів або стійку відразу до опанування предметом. Так, з огляду на довготривалу реалізацію експериментальних шоу на кафедрі хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка можемо констатувати, що більшість учнів, відвідуючи хімічні свята прагнуть і бажають долучатися до експериментування: деякі виявляють цілковиту самостійність і прагнуть виконувати яскраві хімічні експерименти самотужки, дехто потребує підтримки викладача, поодинокі бажають щоб їм особисто запропонували виконати експеримент, а декому потрібен час адаптуватися до такої діяльності. Проте спостереження свідчать, що раз успішно виконавши простий експеримент, учні прагнуть долучатися до проведення інших, складніших, із яскравішим ефектом. Часто вони навіть не усвідомлюють складного хімізму процесів, які спостерігають і виконують, проте експеримент виступає мотивуючим фактором зацікавлення до вивчення та обов'язковим заохоченням опанування предметом у разі успішності. Подібно й здобувачі вищої освіти на початковому етапі прагнуть спостерігати, допомагати, адаптуватися до експериментальної діяльності, а набувши первинний досвід реалізації, стають готові до самостійного виконання хімічних експериментів.

Подолання освітніх втрат довготривалого дистанційного навчання потребує часу, проте не станеться самочинно. Заклад загальної середньої та вищої освіти мають зробити крок на зустріч. Сучасні школи зобов'язані формувати позитивний досвід експериментування та практичної діяльності учнів, адже вивчення хімії виключно за підручником робить її невиразною наукою з іноземною мовою викладання (хімічна мова), а не наукою про життя, яка керує світом. Проте і заклади вищої освіти мають розпочинати навчання найближчі декілька років із адаптаційного курсу під будь-якою назвою, метою якого стане систематизація, доповнення, а подекуди і



формування недостатніх знань із хімії та набуття первинного експериментального досвіду використання речовин і виконання експериментів. Починати вивчення хімії в закладі вищої освіти слід з абетки хімічних елементів, складати їх у слова хімічних формул, а вже потім писати речення рівнянь хімічних реакцій. Включення такого адаптаційного курсу до змісту професійної підготовки за хімічними спеціальностями є обґрунтованим, проте потребує певної майстерності викладача, який повинен зважати на предметну, психологічну, соціальну, емоційну адаптацію здобувача вищої освіти до умов навчання під час воєнного стану; добирати методи та засоби навчання цікаві здобувачам; створювати умови успішності кожному, зважаючи на рівень досягнень тощо.

Простіше всього відмовити здобувачу в навчанні, але держава потребує хіміків, хімічних технологій, інженерів, лаборантів і незважаючи на складність подолання освітніх втрат, які становлять із природничо-наукових дисциплін близько півтора року навчання за стандартами PISA [21], заклади вищої освіти зобов'язані забезпечити їх підготовку в достатній кількості.

Третій чинник подолати неможливо, адже він становить природу хімічної науки, але в ході формування змісту освітніх програм слід максимально врахувати: наступність між дисциплінами, поступовість наростання складності змісту, долучення до реалізації освітнього процесу викладачів із високою професійною кваліфікацією, які знатні дещо спростивши, доступно пояснити зміст дисципліни, є поборниками хімічної науки та власної навчальної дисципліни, володіють образним емоційним мовленням, здатні використовувати різноманітні, а зокрема, цифрові інструменти навчання хімії, здатні до емпатії, як емоційного мосту просоціальної поведінки та засобу обміну досвідом, потребами та бажаннями людей. Налагодження комунікації між викладачами та здобувачами на рівні ефективної взаємодії, поваги, допомоги та рівноправності, стає запорукою подолання авторитарного стилю викладання, підтримки емоційної ефективності не лише здобувачів, а й викладачів, забезпечує необхідність здобувати, а не декларувати авторитет викладача в студентському колективі, що дозволяє в ході спільної праці долати перешкоди, заповнювати прогалини, додатково приділяти увагу успішності здобуття хімічної освіти тощо. Тому професійна підготовка майбутніх викладачів хімії закладів вищої освіти теж має зазнати докорінних змін, стати ефективнішою, більш орієнтованою на методичну, а не наукову складову.

Подолання четвертого чиннику можливе лише за умови долучення викладачів до реалізації просвітницької, профорієнтаційної та популяризаторської роботи з хімії. Завданням просвітницької роботи виступає необхідність пояснення пересічним членам суспільства зрозумілою мовою



4(4)
2024

СУСПІЛЬСТВО ТА
НАЦІОНАЛЬНІ
ІНТЕРЕСИ

явищ оточуючого світу, формування в них усвідомлення значення хімічної науки для побуту кожного, подолання хемофобії в суспільстві, повернення хімічній науці доброго імені. Для цього можна використати відкриті лекторії, ярмарки професій, майстер-класи та майстерні, літні школи, наукові пікніки та будь-які форми реалізації взаємодії з метою, наприклад, дослідити морозиво в спеку, або переконатися що листя не жовтіє, а перестає бути зеленим восени, здобути вміння виявляти в продуктах харчування основні нутрієнти: білки, крохмаль, жири побутовими способами тощо. Саме такі заняття дозволять усвідомити, що хімія знаходиться поряд із кожним, а не на виробництвах, у дослідницьких інститутах, лабораторіях; вона не добра й не погана, вона така як і будь-яка наука, просто її вплив залежить від свідомої діяльності людини.

Профорієнтаційна робота з хімії має відбуватися у взаємодії викладачів і вчителів, адже тільки спільно можна ознайомити учнів-майбутніх абітурієнтів із різноманіттям хімічних, хімічно-орієнтованих професій і безліччю можливостей працевлаштування. Визначення схильності до діяльності людина-речовина, дозволяє говорити про вираженість здібностей до вивчення хімії. Проведення зустрічей із фахівцями-практиками, проведення ними навчальних занять для здобувачів вищої освіти, включення до навчальних планів дисциплін ознайомлювального характеру, які дозволяють розглянути місця працевлаштування майбутніх випускників, основні підприємства, вивчення особливостей розвитку хімічної науки та виробництва в регіоні та її історії наближають роботодавців до майбутніх фахівців, дозволяють їх працевлаштовувати ще в ході здобуття освіти, формують затребуваність і особистий вибір здобувача щодо пріоритетного місця працевлаштування. Подолання хибних уявлень щодо професії найкраще відбувається в ході екскурсій на підприємства та в лабораторії де працюють випускники освітніх програм. Ознайомлення з парком приладів, основними методиками проведення досліджень, особливостями реалізації професійної діяльності фахівця переконливо свідчить на користь фемінності, а не маскулінності професії хіміка та дозволяють скласти особисте враження щодо складності провадження професійної діяльності.

Таким чином, основні завдання подолання небажання здобувати вищу хімічну освіту покладено на викладача хімії закладу вищої освіти, оскільки він є акцептором вступника і від його налаштованості на взаємодію залежить виникнення інтересу абітурієнта до вступу на навчання абітурієнта, завершення здобуття освіти за обраною спеціальністю та в результаті набуття статусу соціально та професійно відповідального фахівця.

Основними засадами подолання кризи хімічної освіти в вищій школі можна визначити: високий рівень педагогічної майстерності викладача



закладу вищої освіти, здатність організувати ефективну співпрацю; широке використання інноваційних, цікавих здобувачу, засобів навчання, формування сучасного розуміння значення хімії для життя; достатній досвід активної освітньої взаємодії, експериментальної діяльності, маніпуляційної вправності [22]. Усі ці індикатори стосуються саме діяльності викладача хімії закладу вищої освіти, а саме його професійної компетентності, яка тісно пов'язана з набуттям не лише хімічних, а й методичних, педагогічних, психологічних складових у ході реалізації професійної підготовки в закладі вищої освіти.

Висновки. На сьогодні існує нагальна потреба унормування, модернізації та уніфікації професійної підготовки викладачів природничих дисциплін у закладах вищої освіти, що потребує визначення сутності професійної компетентності викладача, її структури та виділення основних складових із огляду на практичну діяльність; вивчення, обґрунтування та структурування системи підготовки викладачів в умовах ступеневої освіти, через поєднання набутого вітчизняного досвіду підготовки та імплементацію передового закордонного педагогічного досвіду з метою адаптації системи вищої освіти України до світових вимог; забезпечення набуття молодими викладачами заданості викладати хімічні освітні компоненти реалізуючи освітні програми різних галузей, через ознайомлення з затребуваними в регіоні місцями працевлаштування; адаптація майбутніх викладачів до сучасних умов реалізації освітнього процесу та вимог до нього, через включення до змісту методичних дисциплін основних норм регламентуючих документів (ліцензійні вимоги, фахова відповідність, вимоги акредитаційного процесу); структурування змісту професійної підготовки відповідних ступенів вищої освіти для досягнення викладацької компетентності; узгодження вимог нормативних документів щодо змісту професійної діяльності викладача; розробка способів набуття методичної компетентності в закладі вищої освіти, як провідної; набуття досвіду використання методів, засобів, способів, форм і технологій реалізації професійної підготовки тощо.

Література:

1. 17 Goals to Transform Our World. Sustainable development goals : веб-сайт. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
2. Chemistry & Sustainable Development Goals. ACS. Chemistry for life : веб-сайт. <https://www.acs.org/sustainability/chemistry-sustainable-development-goals.html>
3. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. №266. *Офіційний вісник України*. 2015. №38. С. 194. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text>
4. Український центр оцінювання якості освіти : веб-сайт. <https://testportal.gov.ua/potentsijni-uchasnyky-nmt-stvoryly-ponad-213-tysyach-personalnyh-kabinetiv/>

5. Єдина державна електронна база з питань освіти : веб-сайт. <https://info.edbo.gov.ua/>
6. Akram T., Aijaz A., Ikram H. Exploring the Factors Responsible for Declining Students' Interest in Chemistry. *International Journal of Information and Education Technology*. 2017. No 7. P. 88-94. DOI: 10.18178/ijiet.2017.7.2.847.
7. Avargil S., Kohen Z., Dori Y. Trends and perceptions of choosing chemistry as a major and a career. *Chemistry Education Research and Practice*. 2020. Vol. 21 No 2. P. 668–684.
8. Archer L., Francis B., Watson E., Henderson M., Holmegaard H., MacLeod E. Reasons for not/choosing chemistry: Why advanced level chemistry students in England do/not pursue chemistry undergraduate degrees. *Journal of Research in Science Teaching*. 2022. Vol. 60. P. 978–1013.
9. DataUSA : веб-сайт. URL:<https://datausa.io/profile/cip/chemistry>.
10. Surya W. P., Arty I. S. Students' Attitudes toward Chemistry Based on Their Learning Experiences. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1806, No 1, P. 1-6. DOI: 10.1088/1742-6596/1806/1/012178
11. Lyons T. The puzzle of falling enrolments in physics and chemistry courses: Putting some pieces together. *Research in Science Education*. 2006. Vol. 36, No 3. P. 285–311. DOI: 10.1007/s11165-005-9008-z
12. Woldeamanuel M., G/Selassie G. Motivation and attitude towards learning chemistry. *African Journal of Chemical Education*. 2019. Vol. 9, No 2. P. 70-88.
13. Naganuma S. Attitudinal decline toward school science: a focus group approach with Japanese undergraduate students. *International Journal of Science Education*. 2023. Vol. 45, No 13, P. 1053-1073.
14. Про затвердження Порядку прийому на навчання для здобуття вищої освіти в 2024 році : наказ Міністерства освіти і науки від 06.06.2024 №266. *Офіційний вісник України*. 2024. №29. С. 145. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-24#n14>
15. Ashwin P., Blackie M., Pitterson N. Undergraduate students' knowledge outcomes and how these relate to their educational experiences: a longitudinal study of chemistry in two countries. *High Educ*. 2023. Vol. 86, P. 1065–1080. DOI: 10.1007/s10734-022-00962-1
16. Mumba FK, Rollnick M., White M. How wide is the gap between high school and first-year chemistry at University of the Witwatersrand?. *South African Journal of Higher Education*. 2002. Vol. 16. DOI:10.4314/sajhe.v16i3.25227.
17. Lou A. J., Jaeggi S. M. Reducing the prior-knowledge achievement gap by using technology-assisted guided learning in an undergraduate chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching*. 2020. Vol. 57, No 3. P. 368–392. DOI:10.1002/tea.21596
18. Makarova E., Aeschlimann B., Herzog W. The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education*. 2019. Vol. 4. DOI:10.3389/educ.2019.00060.
19. Kovac J. Professionalism and Ethics in Chemistry. *The Ethical Chemist: Professionalism and Ethics in Science*. New York, Oxford University Press. 2018. P. 15-36. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780190668648.003.0007>
20. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 р. №960. *Урядовий кур'єр*. 2020. №164. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
21. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2022 / кол. авт. : Г. Бичко (осн. автор), Т. Вакулєнко, Т. Лісова, М. Мазорчук, В. Терещенко, С. Раков, В. Горох та ін. ; за ред. В. Терещенка та І. Клименко. Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2023. 395 с.
22. Дубов М.С., Федотова О.О. Стан збереженості документального фонду органів місцевого самоврядування України в ході повномасштабної російсько-української війни. *Вісник освіти та науки*. (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»). 2023. №8(14). С. 856 – 869.



References:

1. Goals to Transform Our World. Sustainable development goals : website. Retrieved from : <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>
2. Chemistry & Sustainable Development Goals. ACS. Chemistry for life : website. Retrieved from <https://www.acs.org/sustainability/chemistry-sustainable-development-goals>
3. Pro zatverdzhennia pereliku haluzei znan i spetsialnostei, za yakymy zdiisniuetsia pidhotovka zdobuvachiv vyshchoi osvity. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 29.04.2015 r. №266. [On approval of the list of fields of knowledge and specialties for which higher education applicants are trained. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 29, 2015 No. 266]. *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy [Official Gazette of Ukraine]*. 2015. №38. C. 194. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text> [in Ukrainian].
4. Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity : veb-sait [Ukrainian Center for Evaluation of the Quality of Education: website]. Retrieved from <https://testportal.gov.ua/potentsijni-uchasnyky-nmt-stvoryly-ponad-213-tysyach-personalnyh-kabinetiv/> [in Ukrainian].
5. Yedyna derzhavna elektronna baza z pytan osvity : veb-sait [Unified state electronic database on education: website]. Retrieved from <https://info.edbo.gov.ua/> [in Ukrainian].
6. Akram T., Aijaz A., Ikram H. (2017). Exploring the Factors Responsible for Declining Students' Interest in Chemistry. *International Journal of Information and Education Technology*, 7, 88-94. DOI: 10.18178/ijiet.2017.7.2.847.
7. Avargil S., Kohen Z., Dori Y. (2020). Trends and perceptions of choosing chemistry as a major and a career. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(2), 668–684.
8. Archer L., Francis B., Watson E., Henderson M., Holmegaard H., MacLeod E. (2022). Reasons for not/choosing chemistry: Why advanced level chemistry students in England do/not pursue chemistry undergraduate degrees. *Journal of Research in Science Teaching*, 60, 978–1013.
9. DataUSA : website. Retrieved from : <https://datausa.io/profile/cip/chemistry>. (дата звернення: 15.07.2024)
10. Surya W. P., Arty I. S. (2021). Students' Attitudes toward Chemistry Based on Their Learning Experiences. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1), 1-6. DOI: 10.1088/1742-6596/1806/1/012178
11. Lyons T. (2006). The puzzle of falling enrolments in physics and chemistry courses: Putting some pieces together. *Research in Science Education*, 36(3), 285–311. DOI: 10.1007/s11165-005-9008-z
12. Woldeamanuel M., G/Selassie G. (2019). Motivation and attitude towards learning chemistry. *African Journal of Chemical Education*, 9(2), 70-88.
13. Naganuma S. (2023). Attitudinal decline toward school science: a focus group approach with Japanese undergraduate students. *International Journal of Science Education*, 45(13), 1053-1073.
14. Pro zatverdzhennia Poriadku pryomu na navchannia dlia zdobuttia vyshchoi osvity v 2024 rotsi : nakaz Ministerstva osvity i nauky vid 06.06.2024 №266 [On the approval of the Procedure for admission to higher education in 2024: order of the Ministry of Education and Science dated 06.06.2024 No. 266]. *Ofitsiinyi visnyk Ukrainy [Official Gazette of Ukraine]*. 2024, №29. P. 145. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-24#n14> [in Ukrainian].
15. Ashwin P., Blackie M., Pitterson N. (2023). Undergraduate students' knowledge outcomes and how these relate to their educational experiences: a longitudinal study of chemistry in two countries. *High Educ*, 86, 1065–1080. DOI: 10.1007/s10734-022-00962-1
16. Mumba FK, Rollnick M., White M. (2002). How wide is the gap between high school and first-year chemistry at University of the Witwatersrand?. *South African Journal of Higher Education*, 16. DOI:10.4314/sajhe.v16i3.25227.

17. Lou A. J., Jaeggi S. M. (2020). Reducing the prior-knowledge achievement gap by using technology-assisted guided learning in an undergraduate chemistry course. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(3), 368–392. DOI:10.1002/tea.21596
18. Makarova E., Aeschlimann B., Herzog W. (2019). The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education*, 4. DOI:10.3389/educ.2019.00060.
19. Kovac J. (2018). Professionalism and Ethics in Chemistry. *The Ethical Chemist: Professionalism and Ethics in Science*. New York, Oxford University Press. 15-36. DOI: <https://doi.org/10.1093/oso/9780190668648.003.0007>
20. Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity). Rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 05.08.2020 r. №960. [On the approval of the Concept of the development of science and mathematics education (STEM education). Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 5, 2020 No. 960]. *Uriadovyi kurier* [Government courier]. 2020. №164. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
21. Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2022 / kol. avt. : H. Bychko (osn. avtor), T. Vakulenko, T. Lisova, M. Mazorchuk, V. Tereshchenko, S. Rakov, V. Horokh ta in. ; za red. V. Tereshchenka ta I. Klymenko [National report on the results of the international study of the quality of education PISA-2022 / col. author : G. Bychko (principal author), T. Vakulenko, T. Lisova, M. Mazorchuk, V. Tereshchenko, S. Rakov, V. Horokh, and others. ; under the editorship V. Tereshchenko and I. Klymenko]. *Ukrainskyi tsentr otsiniuvannia yakosti osvity*. [Ukrainian Center for Evaluation of the Quality of Education]. Kyiv. 2023. 395 p.
22. Dubov M.S., Fedotova O.O. The state of preservation of the documentary fund of local self-government bodies of Ukraine during the full-scale Russian-Ukrainian war. *Herald of education and science*. (Philology Series, Pedagogy Series, Sociology Series, Culture and Art Series, History and Archeology Series). 2023. No. 8(14). P. 856 – 869.