

УДК 378.147:546](477)»2021/2025»:614.46:355
DOI <https://doi.org/10.32782/health-2025.2.26>

**ВИКЛИКИ ТА ІННОВАЦІЇ У ВИКЛАДАННІ ЗАГАЛЬНОЇ
ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19
ТА ВІЙНИ (2021–2025 РР.) НА КАФЕДРІ ТОКСИКОЛОГІЧНОЇ
ТА НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ**

Карпенко Юрій Вікторович,
кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-4390-9949

Парченко Володимир Володимирович,
доктор фармацевтичних наук, професор,
професор кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-2283-1695

Панасенко Олександр Іванович,
доктор фармацевтичних наук, професор,
завідувач кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0002-6102-3455

Гоцуля Андрій Сергійович,
доктор фармацевтичних наук, доцент,
професор кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0001-9696-221X

Куліш Сергій Миколайович,
кандидат фармацевтичних наук, доцент,
доцент кафедри токсикологічної та неорганічної хімії
Запорізького державного медико-фармацевтичного університету
ORCID: 0000-0003-0545-993X

У статті проаналізовано результати викладання дисципліни «Загальна та неорганічна хімія» для студентів фармацевтичного факультету в період із 2021 по 2025 р. на кафедрі токсикологічної та неорганічної хімії. Особливу увагу приділено змінам, що виникли під впливом пандемії COVID-19 та воєнного стану в Україні. Автори розглянули динаміку успішності студентів, виявили проблемні моменти у засвоєнні матеріалу та визначили чинники, які найбільше вплинули на якість освітнього процесу. Показано, що перехід на дистанційне навчання через пандемію значною мірою вплинув на практичну підготовку студентів, зокрема знизив їхню здатність ефективно засвоювати лабораторні навички, які є критично важливими у процесі вивчення хімії. Окрім того, воєнний стан та пов'язані з ним стресові чинники спричинили зниження мотивації студентів, їхнього психологічного комфорту та готовності до навчання. Виявлено, що попри ці виклики викладачі кафедри змогли адаптувати освітній процес, успішно інтегрували сучасні інноваційні технології: віртуальні лабораторії, інтерактивні онлайн-інструменти, методи перевернутого класу та проєктного навчання. Автори також зазначають, що додатковим чинником, який ускладнював освітній процес, стала необхідність адаптації викладачів до нових умов роботи, що вимагало додаткових зусиль, постійного професійного розвитку та освоєння нових цифрових технологій. Запропоновані та реалізовані викладачами підходи допомогли частково компенсувати втрати у якості навчання, підтримати зацікавленість студентів та навіть поліпшити показники успішності в короткостроковій перспективі. Водночас автори наголошують на важливості подальшого вдосконалення цих методик, поєднання традиційних та цифрових форм навчання, розвитку індивідуального підходу до студентів, а також необхідності спеціальної підтримки для студентів зі слабкою початковою підготовкою. У статті запропоновано практичні рекомендації щодо поліпшення освітнього процесу в умовах тривалих кризових ситуацій.

Ключові слова: загальна та неорганічна хімія, дистанційне навчання, пандемія COVID-19, війна, інноваційні методи навчання, віртуальні лабораторії, успішність студентів.

Yuriy Karpenko, Volodymyr Parchenko, Oleksandr Panasenکو, Andrii Hotsulia, Serhii Kulish.
Challenges and innovations in teaching general and inorganic chemistry under COVID-19 pandemic and war conditions (2021–2025) at the department of toxicological and inorganic chemistry

This article analyzes the outcomes of teaching the course “General and Inorganic Chemistry” to students of the Faculty of Pharmacy from 2021 to 2025 at the Department of Toxicological and Inorganic Chemistry. Particular attention is given to the changes brought about by the COVID-19 pandemic and martial law in Ukraine. The authors examined trends in student performance, identified challenges in mastering the material, and determined the key factors affecting the quality of the educational process. The study shows that the transition to distance learning due to the pandemic significantly impacted students’ practical training, particularly by reducing their ability to effectively acquire essential laboratory skills, which are critical in studying chemistry. Additionally, martial law and associated stress factors led to decreased student motivation, psychological well-being, and readiness to learn. Despite these challenges, the department’s faculty adapted the educational process and successfully integrated modern innovative technologies such as virtual laboratories, interactive online tools, flipped classroom methods, and project-based learning. The authors also note that an additional complication was the need for instructors to adapt to new working conditions, which required extra effort, continuous professional development, and digital competence. The strategies implemented by the faculty helped to partially mitigate the decline in teaching quality, maintain student engagement, and even improve short-term academic outcomes. The authors emphasize the need for ongoing refinement of these methods, a balanced integration of traditional and digital learning formats, individualized student support, and targeted assistance for students with weaker academic backgrounds. The article provides practical recommendations for enhancing educational practices in times of prolonged crisis.

Key words: general and inorganic chemistry, distance learning, COVID-19 pandemic, war, innovative teaching methods, virtual laboratories, student performance.

Вступ. 2021–2025 навчальні роки стали періодом серйозних випробувань для освітнього процесу, зумовлених як пандемією COVID-19, так і повномасштабною війною. Дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» – базовий курс для студентів (зокрема, фармацевтичного факультету), який вимагає як ґрунтовної теоретичної підготовки, так і формування практичних навичок у лабораторії. В умовах карантинних обмежень та воєнних дій забезпечити традиційну якість навчання було складно.

У цій статті представлено аналіз успішності студентів із цього курсу за 2021–2025 рр. Наведено порівняльні результати успішності по роках (середній бал, розподіл оцінок, кількість студентів), визначено ключові проблеми засвоєння матеріалу, оцінено вплив пандемії та війни на навчання, а також проаналізовано впровадження інноваційних методів викладання. На основі аналізу сформульовано висновки та рекомендації щодо поліпшення якості викладання дисципліни в сучасних умовах.

Мета та завдання. Проаналізувати вплив пандемії COVID-19 та воєнного стану на процес викладання дисципліни «Загальна та неорганічна хімія», а також оцінити ефективність інноваційних методів навчання, запроваджених на кафедрі токсикологічної та неорганічної хімії у 2021–2025 рр.

Методи дослідження. Аналіз базується на даних журналів успішності студентів фармацев-

тичного факультету (група Фд) із курсу «Загальна та неорганічна хімія» за чотири навчальні роки: 2021–2022, 2022–2023, 2023–2024 та 2024–2025. У кожному журналі містяться результати поточного контролю (оцінки за практичні заняття протягом семестру) та підсумкова успішність студентів. Для порівняння між роками визначено середній бал (за 100-бальною шкалою) та проаналізовано розподіл оцінок за національною шкалою. Додатково проаналізовано якісні дані: помічено, які теми або практичні роботи викликали у студентів найбільші труднощі (на основі поточних оцінок), та зафіксовано показники відвідуваності (пропуски занять). Вплив зовнішніх чинників (дистанційне навчання під час пандемії, вимушений перехід на онлайн через воєнні дії тощо) оцінювався шляхом зіставлення змін в успішності зі змінами умов навчання, описаних у джерелах Міністерства освіти і науки та аналітичних звітах. Для виявлення інноваційних методів викладання проаналізовано зміни у формах контролю та організації занять (наприклад, упровадження онлайн-тестування, віртуальних лабораторій тощо) за роками, а також використано результати досліджень щодо новітніх педагогічних підходів у хімічній освіті.

Результати дослідження. Ключові проблеми у засвоєнні курсу. Аналіз успішності дає змогу виокремити кілька проблемних аспектів у навчанні «Загальної та неорганічної хімії» за розглянутий період.

Недостатня практична підготовка.

Хімія – предмет, який традиційно передбачає значний обсяг лабораторних робіт. Саме експериментально-лабораторна діяльність є одним із найефективніших методів засвоєння хімії, оскільки сприяє набуттю практичного досвіду та формуванню навичок роботи з реактивами та обладнанням. Зокрема, спостерігалось, що теми, пов'язані з лабораторними навичками (наприклад, техніка проведення якісних реакцій на іони, робота з лабораторним посудом, спостереження за перебігом реакцій), засвоюються важче в онлайн-форматі. Без живої роботи з реактивами студентам складніше пов'язати теорію з практикою. Хоча викладачі намагалися компенсувати це відеодемонстраціями та віртуальними симуляціями, повної заміни реального експерименту досягти важко. Це підтверджено і загальними тенденціями: традиційне навчання без активного залучення студентів до експериментів ускладнює засвоєння хімії та знижує інтерес до предмета.

Зниження мотивації і психологічні стреси.

Події останніх років негативно вплинули на психологічний стан студентів, що опосередковано позначається і на їхній успішності. Під час дистанційного навчання багато хто відчував ізоляцію, втому від онлайн-формату, зниження залученості. Війна додала хронічного стресу та тривожності. За опитуваннями майже 23 % студентів зазначали, що війна дуже впливає на їх навчання, а близько 69 % відчують вплив «час від часу» залежно від ситуації. Постійні повітряні тривоги, вимушені переїзди, перебування у небезпечних умовах – усе це відволікає від навчання, знижує концентрацію уваги та мотивацію до занять. В окремих випадках студенти були вимушені брати академічну відпустку або тимчасово припиняти відвідування занять із причин безпеки. У 2022–2023 рр. фіксувалися випадки, коли студенти не виходили на зв'язок під час онлайн-занять через відсутність електрики чи Інтернету (особливо восени 2022 р., під час блекаутів). Психологічні травми та нестабільна ситуація впливають і на когнітивні можливості: зауважено, що українським студентам нині складніше досягати успіхів у навчанні через ментальне навантаження війни. Таким чином, зниження мотивації, проблеми з увагою, тривожність – важливі чинники, що стоять за цифрами успішності. Особливо це проявляється у складних курсах, таких як хімія, де потрібні концентрація і багато самостійної роботи.

Вплив пандемії та війни на умови викладання і результати навчання можна підсумувати так: перехід на дистанційне навчання став вимуше-

ним, але необхідним кроком, який дав змогу продовжити освітній процес. COVID-19 змусив опанувати онлайн-інструменти, а війна зробила такі інструменти основою навчання в небезпечні періоди. Це спричинило певне зниження якості засвоєння практичних навичок та ускладнило комунікацію. Водночас кризи стимулювали викладачів до впровадження нових підходів, більш гнучкого планування занять та індивідуального підходу до студентів. Якщо в короткостроковій перспективі (2022–2024 рр.) удалося втримати і навіть підвищити рівень успішності завдяки цим зусиллям, то довгострокові наслідки (2024–2025 рр. і надалі) усе ж проявляються негативно у вигляді знань-вих утрат у студентів, які пережили навчання у воєнний час.

Аналіз динаміки успішності та зміни форм навчання дав змогу виявити низку педагогічних інновацій, які були застосовані викладачами для підвищення ефективності навчання хімії у нестандартних умовах.

Цифрові інтерактивні інструменти. В умовах онлайн-занять викладачі активно використовували інструменти для інтерактивного опитування та тестування знань. Зокрема, запроваджено практику проведення коротких вікторин наприкінці кожної лекції чи практичного заняття за допомогою сервісів на кшталт Kahoot! або MS Teams. Це давало змогу негайно оцінити рівень засвоєння матеріалу і водночас пожвавити заняття елементами змагання. Досвід показав, що такі миттєві опитування підвищують залученість: студенти активно відповідають на питання, бачать свої результати в реальному часі, що стимулює їх повторювати матеріал. Також практикувалося багаторазове тестування для закріплення знань, наприклад триразове проходження тренувального онлайн-тесту з ключових тем дало хороші результати під час підготовки до підсумкового контролю.

Використання віртуальних лабораторій. Щоб компенсувати брак фізичних експериментів, в освітній процес інтегрували віртуальні лабораторні роботи. Викладачі використовували готові онлайн-симуляції хімічних експериментів (PhET, віртуальні лабораторії Oxford тощо), а також демонстрували експерименти через відеозв'язок. Згідно зі спостереженнями, це сприяло кращому розумінню перебігу реакцій та підвищило інтерес, хоча і не замінило повністю живого експерименту. Інформаційно-комунікаційні технології відкрили для студентів нові можливості, давши змогу провести справжній лабораторний експеримент за межами традиційної хімічної лабораторії.

Індивідуалізація навчання і консультативна підтримка. В умовах, коли рівень підготовки студентів став більш різноманітним, викладачі були змушені приділяти більше уваги кожному студенту окремо. За аналізованими даними, починаючи з 2022 р. збільшилася кількість індивідуальних консультацій: викладачі проводили додаткові зустрічі в MS Teams для тих, хто відставав, розробляли індивідуальні траєкторії надолуження матеріалу. Наприклад, студентці 2024–2025 р. рекомендовано виконати додаткові вправи з неорганічних реакцій і відвідати консультації перед повторним складанням іспиту. Хоча її оцінка була лише «задовільно», але без цієї індивідуальної роботи вона могла б і не скласти курс узагалі. Персоналізація навчання, підтримка менторства – важливі інноваційні підходи, які набули актуальності у воєнний час. Окрім того, куратори груп і психологічна служба університету запровадили елементи травма-орієнтованого підходу: намагалися врахувати психологічний стан студентів, не перевантажувати їх, проводили консультації щодо подолання стресу. Усе це теж опосередковано сприяло успішності, бо створювало сприятливіші умови для навчання в екстремальний період.

Отже, викладачі хімії за 2021–2025 рр. впровадили цілу низку інновацій – від інтерактивних онлайн-інструментів до нових педагогічних методик. Ці зміни були вимушеними через обставини, але багато з них довели свою ефективність і, ймовірно, використовуватимуться й надалі. Інтерактивність і цифровізація навчання підвищили зацікавленість студентів, що частково пояснює високі показники успішності у 2022–2024 рр. Однак слід пам'ятати, що технології – це лише засоби: вони ефективні, коли використовуються вміло й у поєднанні з традиційними підходами там,

де це потрібно (наприклад, реальні лабораторні заняття залишаються незамінними).

Проблеми в засвоєнні курсу. Виявлено, що найбільші труднощі для студентів становлять: брак практичних навичок (через неможливість повноцінно проводити експерименти в умовах онлайн-навчання), прогалини в базових знаннях, сформовані ще на довузівському етапі під час дистанційного навчання, а також психологічні й мотиваційні проблеми в умовах стресу. Ці проблеми взаємопов'язані: так, відсутність лабораторної практики знижує глибину розуміння предмета, а стрес і демотивація поглиблюють прогалини в знаннях. Особливо критично це проявилось у 2022–2023 р., коли студенти мали низькі результати саме через перелічені причини.

Висновки. Курс «Загальна та неорганічна хімія» успішно викладається навіть в екстремальних умовах, про що свідчить високий рівень знань студентів у 2022–2024 рр. Досягнуто це завдяки самовідданості викладачів та запровадженню нових форм і методів навчання. Водночас виклики, пов'язані з пандемією та війною, виявили уразливі місця: практична підготовка студентів, нерівномірність базових знань, психологічна стійкість. Усунення цих проблем вимагатиме додаткових зусиль у найближчі роки. Реалізація рекомендованих заходів: збільшення очної практики, підтримка слабких студентів, використання інтерактивних технологій та підтримка мотивації допоможе підвищити якість викладання хімії. Це, своєю чергою, забезпечить підготовку висококваліфікованих фахівців, здатних успішно складати ліцензійні іспити та продовжувати навчання попри будь-які перешкоди. Освітні тенденції пандемії і війни продемонстрували, що українська система освіти може бути гнучкою та інноваційною.

ЛІТЕРАТУРА

1. Величко Л. Історія і сучасність у змісті навчання хімії у контексті воєнного стану. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 2. С. 73–83. DOI: 10.32405/2411-1317-2023-2-73-83
2. Шафорост Ю. А., Лут О. А., Смаліус В. В., Беляєв А. М. Становлення методики навчання хімії як науки і навчального предмета у вітчизняній вищій школі. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2025. № 15. DOI: 10.5281/zenodo.14996215
3. Климент'єв Д. О. Сучасні методи викладання хімії: досвід упровадження в освітній процес. *Вебінар «Виклики 2024/2025 навчального року. Сучасні методи викладання хімії»*. 2024. <https://ocprpp.od.ua/?p=36745>
4. Калашнікова С., Базелюк Н., Базелюк О. Удосконалення викладання у вищій освіті: теорія та практика. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2023. 255 с. DOI: 10.31874/TE.2023
5. Гузар О. Центр професійного розвитку та лідерства Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: досконалість викладання vs результативність навчання. *Вдосконалення викладання у вищій освіті: теорія та практика*. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2023. С. 79–89.
6. Панасенко О. І., Карпенко Ю. В. Особливості використання елементів «змішаного навчання» у розрізі освітньої програми «Фармація». *Досвід упровадження змішаної форми навчання у ЗДМУ, траєкторія розвитку та місце в системі вищої медичної освіти* : матеріали навч.-метод. відеоконференції Центр. метод. ради. Запоріжжя : ЗДМУ, 2021. С. 74–75.

7. Плотніков Є., Тезікова С. Центр неперервної освіти і професійної досконалості в Ніжинському державному університеті імені Миколи Гоголя: концептуальні ідеї, набутий досвід та перспективи розвитку. *Удосконалення викладання у вищій освіті: теорія та практика*. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2023. С. 174–182.

8. Лабінська О. М., Староста В. І. Ставлення вчителів хімії до впровадження інноваційних технологій навчання. *Тенденції і проблеми розвитку сучасної хімічної освіти* : зб. наук. пр. II Всеукр. наук.-практ. конф. Івано-Франківськ : Супрун В.П., 2020. С. 93–97.

9. Калашнікова С., Скиба Ю., Власова І., Таланова Ж. Удосконалення викладання у вищій освіті як пріоритет освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії: досвід Інституту вищої освіти НАПН України. *Удосконалення викладання у вищій освіті: теорія та практика*. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2023. С. 183–196.

REFERENCES

1. Velychko, L. (2023). Istoriya i suchasnist' u zmistі navchannya khimiyi v kontekstі voyennoho stanu [History and modernity in the content of chemistry education in the context of martial law]. *Ukrainian Pedagogical Journal*, (2), 73–83. <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2023-2-73-83> [in Ukrainian].

2. Shafarost, Y. A., Lut, O. A., Smalius, V. V., & Belyaev, A. M. (2025). Stanovlennya metodyky navchannya khimiyi yak nauky i navchal'noho predmeta u vitchyznyaniy vyshchiy shkoli. [Formation of chemistry teaching methodology as a science and academic subject in domestic higher education]. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (15). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14996215> [in Ukrainian].

3. Klymentiev, D. O. (2024). Suchasni metody vykladannya khimiyi: dosvid vprovadzhennya v osvıtniy protses [Modern methods of teaching chemistry: experience of implementation in the educational process]. In *Webinar "Challenges of the 2024/2025 academic year. Modern methods of teaching chemistry"*. Retrieved from <https://ocprpp.od.ua/?p=36745> [in Ukrainian].

4. Kalashnikova, S., Bazelyuk, N., Bazelyuk, O. (2023). Vdoskonalennya vykladannya u vyshchiy osviti: teoriya ta praktyka [Improving teaching in higher education: theory and practice]. Kyiv : *Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*. 255 p. <https://doi.org/10.31874/TE.2023> [in Ukrainian].

5. Huzar, O. (2023). Tsentr profesiynoho rozvytku ta liderstva Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatyuka: doskonalist' vykladannya vs rezul'tatyvnist' navchannya [Center for Professional Development and Leadership of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatyuk: teaching excellence vs. learning outcomes]. Kyiv : *Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*. P. 79–89 [in Ukrainian].

6. Panasenko, O. I., & Karpenko, Y. V. (2021). Osoblyvosti vykorystannya elementiv "zmishanoho navchannya" u rozrizi osvıtn'oyi prohramy "Farmatsiya" [Features of using elements of «blended learning» within the framework of the educational program «Pharmacy»]. In *Experience in implementing blended learning at ZSMU, development trajectory and place in the system of higher medical education: Proceedings of the teaching-methodical videoconference of the Central Methodical Council (Zaporizhzhia, May 26, 2021)*. Zaporizhzhia: ZSMU. P. 74–75 [in Ukrainian].

7. Plotnikov, Y., & Tezikova, S. (2023). Tsentr neperervnoyi osvity i profesiynoyi doskonalosti v Nizhyns'komu derzhavnomu universyteti imeni Mykoly Hoholya: kontseptual'ni ideyi, nabutyty dosvid ta perspektyvy rozvytku. [Center for Continuing Education and Professional Excellence at Nizhyn State University named after Mykola Gogol: conceptual ideas, acquired experience, and development prospects]. *Improving teaching in higher education: theory and practice*. Kyiv : Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. P. 174–182 [in Ukrainian].

8. Labinska, O. M., & Starosta, V. I. (2020). Stavlennya vchyteliv khimiyi do vprovadzhennya innovatsiynykh tekhnolohiy navchannya [Attitudes of chemistry teachers towards the implementation of innovative teaching technologies]. *Trends and problems in the development of modern chemical education: Proceedings of the II All-Ukrainian scientific-practical conference*. Ivano-Frankivsk: V. P. Suprun. P. 93–97 [in Ukrainian].

9. Kalashnikova, S., Skyba, Y., Vlasova, I., & Talanova, Z. (2023). Vdoskonalennya vykladannya u vyshchiy osviti yak priorytet osvıtn'o-naukovoyi prohramy pidhotovky doktoriv filosofiyi: dosvid Instytutu vyshchoyi osvity NAPN Ukrayiny [Improving teaching in higher education as a priority of the educational and scientific program for training Doctors of Philosophy: experience of the Institute of Higher Education of the NAPN of Ukraine]. *Improving teaching in higher education: theory and practice*. Kyiv : Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. P. 183–196. [in Ukrainian].