

УДК 378.147:001.891:57.087

DOI <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2026-2-63-69>

Пушкарьова Ярослава Миколаївна,

кандидатка хімічних наук, доцентка,
доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна.

yaroslava.pushkarova@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-9856-7846>

Рева Тетяна Дмитрівна,

докторка педагогічних наук, професорка,
професорка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна.

revatd@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0006-4804-2113>

Зайцева Галина Миколаївна,

кандидатка хімічних наук, доцентка,
завідувачка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна.

g.zaitseva@nmu.ua

<https://orcid.org/0000-0003-3138-6324>

Чхало Оксана Миколаївна,

кандидатка педагогічних наук, доцентка,
доцентка кафедри аналітичної, фізичної та колоїдної хімії
Національного медичного університету імені О. О. Богомольця,
м. Київ, Україна.

ochkhalo@ukr.net

<https://orcid.org/0000-0002-8874-4674>

ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ «МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ» ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ З БІОТЕХНОЛОГІЙ ТА БІОІНЖЕНЕРІЇ

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку біотехнологій характеризується підвищенням вимог до підготовки фахівців, здатних здійснювати науково-дослідну діяльність на високому професійному рівні. У цьому контексті ключового значення набуває формування дослідницької компетентності як інтегрованої характеристики, що забезпечує здатність до постановки наукових проблем, планування експерименту, аналізу та інтерпретації результатів дослідження (Швед та ін., 2019).

Дослідницька компетентність розглядається як багатокомпонентне утворення, що забезпечує поєднання знань та умінь, необхідних для здійснення науково-дослідної діяльності.

Вона передбачає не лише опанування методології наукового дослідження, але й здатність до її практичного застосування, критичного аналізу отриманих результатів та рефлексії власної дослідницької діяльності. Важливою характеристикою дослідницької компетентності є її міждисциплінарний характер, оскільки вона формується на перетині природничо-наукової, методологічної та статистичної підготовки (Зайцева та ін., 2024; George-Reyes et al., 2023). Це зумовлює необхідність інтеграції знань і забезпечення здатності до їх комплексного застосування у процесі наукового пізнання.

Ефективне формування дослідницької компетентності потребує спеціально організованого навчального середовища, яке поєднує теоретичну підготовку та практико-орієнтовану дослідницьку діяльність. У цьому контексті особливого значення набуває структуризація освітніх компонентів, що забезпечує методологічну підготовку здобувачів (Roman, 2021).

У системі підготовки магістрів за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія» провідну роль відіграє освітній компонент «Методологія та організація наукових досліджень», який забезпечує засвоєння принципів наукового пізнання, методології дослідження та організації експериментальної діяльності. Професійна підготовка у цій галузі має експериментально-дослідницький характер, що передбачає розвиток аналітичного мислення здобувача, вміння опрацьовувати експериментальні данні. У зв'язку із вищезазначеним, з нашої точки зору, важливим є формування у студентів дослідницького стилю мислення як основи професійної підготовки.

Метою статті є теоретико-методичне обґрунтування дидактичного потенціалу освітнього компоненту «Методологія та організація наукових досліджень» та визначення особливостей його реалізації у формуванні дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти.

Теоретична значущість полягає в уточненні підходів до структури дослідницької компетентності, а практична – у можливості використання запропонованої дидактичної моделі у підготовці магістрів з біотехнологій та біоінженерії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування дослідницької компетентності у сфері біотехнологій розглядається як цілеспрямований педагогічний процес, що забезпечує інтеграцію теоретичних знань і практичних умінь науково-дослідної діяльності. Його специфіка визначається експериментальним характером професійної діяльності, що передбачає здатність до постановки наукової проблеми, формулювання гіпотези, вибору методів дослідження та інтерпретації результатів. На відміну від загальнотеоретичної підготовки, дослідницька діяльність у біотехнології безпосередньо пов'язана з аналізом біологічних систем, мікробіологічними та біохімічними процесами, а також статистичною обробкою даних (Шолойко та ін., 2026; Stan et al., 2022). Це зумовлює необхідність практичного спрямування методологічної підготовки.

Отже, формування дослідницької компетентності потребує побудови цілісної дидактичної моделі, яка відображає логіку наукового дослідження та забезпечує перехід від засвоєння знань до їх застосування на практиці.

У цьому процесі освітній компонент «Методологія та організація наукових досліджень» виконує інтеграційну функцію, забезпечуючи перехід від репродуктивного засвоєння знань до їх продуктивного застосування у науковому пошуку. Реалізація його дидактичного потенціалу ґрунтується на поєднанні проблемного навчання, дослідницького та діяльнісного підходів, а також міждисциплінарної інтеграції. Вони реалізуються відповідно до принципів науковості, системності, послідовності, практичної спрямованості та інтегративності. Ключовим дидактичним інструментом є система навчально-дослідницьких завдань, яка моделює логіку реального наукового дослідження та забезпечує поступове ускладнення пізнавальної діяльності здобувачів. Самостійна робота здобувачів виступає важливим чинником формування автономності дослідницького мислення та здатності до прийняття рішень у науковому пошуку. Таким чином, освітній компонент функціонує як цілісна педагогічна система.

У межах реалізації освітнього компонента застосовується система навчально-дослідницьких завдань різного рівня складності, яка відображає поступове ускладнення пізнавальної діяльності здобувачів та забезпечує перехід від репродуктивного до продуктивного рівня засвоєння методології наукового дослідження. До її складу входять:

- аналітико-репродуктивні завдання, спрямовані на засвоєння та відтворення базових положень методології наукового дослідження;
- аналітико-пошукові завдання, що передбачають критичне опрацювання наукових джерел і порівняльний аналіз підходів до організації дослідницької діяльності;
- конструктивно-моделювальні завдання, орієнтовані на проектування структури дослідницького процесу та узгодження його основних компонентів;
- інтерпретаційно-аналітичні завдання, спрямовані на обґрунтування логіки отримання результатів та їх подальшу наукову інтерпретацію;
- інтегративні завдання, що передбачають синтез усіх етапів наукового дослідження у цілісну дослідницьку модель.

Зазначена система завдань виконує функцію операційного механізму організації дослідницької діяльності та забезпечує відтворення логіки наукового пізнання в освітньому процесі. Її реалізація конкретизується через послідовність навчальних дій здобувачів, що відповідають різним рівням складності дослідницьких завдань.

На когнітивному етапі домінують завдання, спрямовані на формування базових уявлень про структуру наукового дослідження. Здобувачі визначають об'єкт, предмет, мету та завдання дослідження, обґрунтовують вибір методів, здійснюють критичний аналіз наукових джерел із виокремленням елементів їх структури та ознак наукової новизни.

На етапі опанування емпіричних основ дослідження виконуються завдання, пов'язані з розрізненням методів наукового пізнання (спостереження, експеримент, вимірювання), а також із первинним збором, систематизацією та попередньою інтерпретацією експериментальних даних у межах поставленої наукової проблеми.

Проектувальний етап передбачає розроблення структури дослідницького проекту, обґрунтування його актуальності, визначення теоретичної або прикладної значущості, формулювання елементів наукової новизни та забезпечення логічної узгодженості між метою, завданнями й очікуваними результатами.

Аналітико-рефлексивний етап орієнтований на оцінювання достовірності отриманих результатів, виявлення методологічних обмежень, інтерпретацію даних і визначення їх практичної значущості, включно з можливостями впровадження у біотехнологічну або фармацевтичну практику.

На завершальному етапі здобувачі моделюють повний цикл наукового дослідження – від постановки проблеми до формулювання висновків – із обґрунтуванням гіпотези, доббором методів та логіки дослідницького процесу. Особливу увагу приділено статистичній обробці результатів та їх інтерпретації в контексті перевірки дослідницьких гіпотез.

Таким чином, система навчально-дослідницьких завдань та етапів їх реалізації утворює цілісну дидактичну модель формування дослідницької компетентності, яка інтегрує змістовий, процесуальний і результативний компоненти підготовки здобувачів вищої освіти. Її концептуальна цілісність забезпечується узгодженістю між типами завдань, логікою їх ускладнення та етапами засвоєння дослідницької діяльності.

Запропонована модель виконує організаційну, методичну та прогностичну функції. Організаційна функція полягає у структуруванні освітнього процесу відповідно до логіки наукового дослідження; методична – у визначенні системи педагогічних засобів, форм і типів завдань, що забезпечують поетапний розвиток дослідницьких умінь; прогностична – у можливості моделювання траєкторій формування дослідницької компетентності та визначення рівнів її сформованості на різних стадіях навчання.

Кожен етап моделі характеризується власною метою, змістовим наповненням і очікуваними результатами, однак не функціонує автономно. Етапи утворюють взаємопов'язану систему послідовного ускладнення, у якій кожний наступний рівень спирається на попередній та одночасно трансформує його, забезпечуючи розвиток дослідницької компетентності.

У структурі моделі доцільно виокремити три взаємопов'язані рівні:

1. Когнітивний рівень передбачає засвоєння теоретичних основ наукового дослідження, формування уявлень про його структуру, логіку та методологічні принципи. На цьому рівні формується понятійний апарат дослідницької діяльності, забезпечується розуміння сутності наукової проблеми, об'єкта, предмета, мети та методів дослідження.

2. Операційно-діяльнісний рівень спрямований на формування практичних умінь планування та реалізації дослідницького процесу, добору методів, організації експериментальної роботи та опрацювання наукових даних. На цьому етапі відбувається перехід від теоретичного засвоєння до застосування знань у змодельованих або реальних дослідницьких ситуаціях.

3. Рефлексивно-оцінювальний рівень забезпечує розвиток здатності до аналізу результатів дослідження, оцінювання їх достовірності, критичного осмислення отриманих даних і формулювання обґрунтованих висновків. Важливою складовою є формування навичок самокорекції дослідницької діяльності та рефлексії її результативності.

Вибір зазначених рівнів зумовлений логікою поетапного засвоєння дослідницької діяльності, що відповідає загальноприйнятим підходам до структурування пізнавальної активності в компетентісно орієнтованому навчанні та відображає перехід від засвоєння теоретичних знань до їх практичного застосування та рефлексії (Пушкарьова, 2025).

Така трирівнева організація відображає логіку наукового пізнання та забезпечує поступовий перехід від засвоєння знань до їх практичного застосування й подальшого критичного осмислення. Представлена модель дозволяє інтерпретувати освітній компонент як відтворення структури реального наукового дослідження в освітньому процесі, що забезпечує максимальне наближення навчальної діяльності до професійної дослідницької практики.

Деталізація етапів у таблиці 1 дозволяє конкретизувати загальну трирівневу модель формування дослідницької компетентності. Зокрема, емпірично-діяльнісний та проєктувальний етапи відповідають операційно-діялісному рівню, тоді як аналітико-рефлексивний та інтегративно-результативний – рефлексивно-оцінювальному. Модель має теоретико-методичний характер і базується на узагальненні сучасних підходів до формування дослідницької компетентності:

Таблиця 1

**Поетапне формування дослідницької компетентності у межах освітнього компоненту
«Методологія та організація наукових досліджень»**

Етап формування	Очікувані результати
Когнітивний	Сформовані уявлення про логіку наукового пізнання; здатність до постановки наукової проблеми.
Емпірично-діяльнісний	Здатність застосовувати методи наукового дослідження; формування базових дослідницьких умінь.
Проєктувальний	Сформованість умінь проєктування наукового дослідження; логічна узгодженість його структурних елементів.
Аналітико-рефлексивний	Розвиток критичного мислення; здатність до наукового аналізу та інтерпретації результатів.
Інтегративно-результативний	Сформована здатність до самостійної дослідницької діяльності.

Висновки. У статті здійснено теоретико-методичне обґрунтування дидактичного потенціалу освітнього компоненту «Методологія та організація наукових досліджень» у контексті формування дослідницької компетентності майбутніх магістрів з біотехнологій та біоінженерії.

Встановлено, що формування дослідницької компетентності є ефективним за умови цілеспрямованої організації навчально-дослідницької діяльності, яка відтворює логіку наукового пізнання та забезпечує послідовний перехід від засвоєння методологічних знань до їх практичного застосування, інтерпретації результатів і рефлексії дослідницького процесу.

Розроблено поетапну дидактичну модель реалізації освітнього компоненту, що інтегрує трирівневу структуру дослідницької компетентності та систему навчально-дослідницьких завдань різного рівня складності. Показано, що така модель забезпечує узгодження змістового, процесуального та результативного компонентів дослідницької підготовки здобувачів вищої освіти та сприяє поетапному формуванню дослідницької компетентності.

Обґрунтовано, що освітній компонент виконує інтеграційну функцію у підготовці магістрів біотехнологічного профілю, оскільки забезпечує цілісну інтеграцію теоретичної, методологічної та практико-орієнтованої складових дослідницької діяльності.

Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням критеріїв, показників та діагностичного інструментарію оцінювання рівнів сформованості дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти.

Список використаної літератури

1. Швед О. В., Губицька І. І., Парашин Ж. Д., Лобур І. П., Губрій З. В., Петріна Р. О., Кричківська А. М., Новіков В. П. Особливості освітнього процесу у сфері біотехнології та промислової фармації в технічних університетах. *European Humanities Studies: State and Society*. 2019. № 3(II). С. 152–168. DOI: <https://doi.org/10.38014/ehs-ss.2019.3-II.12>
2. Зайцева Г. М., Стучинська Н. В., Пушкарьова Я. М. Формування дослідницьких навичок у майбутніх фармацевтів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2024. № 2. С. 16–19. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-3>
3. George-Reyes C. E., López-Caudana E. O., Ramírez-Montoya M. S. Research Competencies in University Students: Intertwining Complex Thinking and Education 4.0. *Contemporary Educational Technology*. 2023. Vol. 15, Issue 4. Art. no. ep478. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/13767>
4. Roman A. Research competencies and performance of higher education institutions (HEI) faculty. *International Journal of Research Publications*. 2021. Vol. 78, Issue 1. P. 37–44. DOI: <https://doi.org/10.47119/IJRP100781620211975>
5. Шолойко Н. В., Коновалова Л. В., Коношевич Л. В., Храпійчук Г. В. Компетентнісний підхід у фармацевтичній, біотехнологічній та біоінженерній освіті: інтеграція цифрових, інженерних та етичних компонентів. *Медицина та фармація: освітні дискурси*. 2026. № 1. С. 83–88. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2026-1-12>
6. Stan M. M., Dumitru C., Dicu M. M., Tudor S. L., Langa C., Lazar A. N. Modelling Research Competence in Social and Engineering Sciences at Master's Level Programs: A Scoping Review. *Sustainability*. 2022. № 15(1). Art. no. 574. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15010574>
7. Пушкарьова Я. М. Теоретико-методичні основи дослідницької компетентності майбутніх магістрів фармації. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2025. № 3. С. 147–152. DOI: <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2025-3-147-152>

References

1. Shved, O., Hubytska, I., Parashchyn, Z. D., Lobur, I., Gubriy, Z., Petrina, R., Krychkovskaa, A., & Novikov, V. (2019). Osoblyvosti osvithnoho protsesu u sferi biotekhnolohii ta promyslovoi farmatsii v tekhnichnykh universytetakh [Peculiarities of the educational process in the field biotechnology and industrial pharmacy in technical universities]. *European Humanities Studies: State and Society*, 3(II), 152–168. DOI: <https://doi.org/10.38014/ehs-ss.2019.3-II.12> [in Ukrainian].

2. Zaitseva, G. M., Stuchynska, N. V., & Pushkarova, Ya. M. (2024). Formuvannia doslidnytskykh navychok u maibutnikh farmatsevtiv [Formation of research skills of future pharmacists]. *Medytsyna ta farmatsiia: osviti dyskursy – Medicine and pharmacy: educational discourses*, (2), 16–19. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2024-2-3> [in Ukrainian].

3. George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O., & Ramírez-Montoya, M. S. (2023). Research Competencies in University Students: Intertwining Complex Thinking and Education 4.0. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep478. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/13767>

4. Roman, A. (2021). Research competencies and performance of higher education institutions (HEI) faculty. *International Journal of Research Publications*, 78(1), 37–44. DOI: <https://doi.org/10.47119/IJRP100781620211975>

5. Sholoiko, N., Konovalova, L., Konoshevych, L., & Khrapiichuk, H. (2026). Kompetentnisnyi pidkhid u farmatsevtichnii, biotekhnolohichnii ta bioinzhenernii osviti: intehtatsiia tsyfrovyykh, inzhenernykh ta etychnykh komponentiv [Competence-based approach in pharmaceutical, biotechnology, and bioengineering education: integration of digital, engineering and ethical components]. *Medytsyna ta farmatsiia: osviti dyskursy – Medicine and pharmacy: educational discourses*, (1), 83–88. DOI: <https://doi.org/10.32782/eddiscourses/2026-1-12> [in Ukrainian].

6. Stan, M. M., Dumitru, C., Dicu, M. M., Tudor, S. L., Langa, C., & Lazar, A. N. (2022). Modelling Research Competence in Social and Engineering Sciences at Master's Level Programs: A Scoping Review. *Sustainability*, 15(1), 574. DOI: <https://doi.org/10.3390/su15010574>

7. Pushkarova, Ya. M. (2025). Teoretyko-metodychni osnovy doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh mahistriv farmatsii [Theoretical and methodological foundations of research competence of future masters of pharmacy]. *Visnyk Luhanskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Pedagogichni nauky – Bulletin of Luhansk Taras Shevchenko National University. Pedagogical Sciences*, (3), 147–152. DOI: <https://doi.org/10.12958/3083-6514-2025-3-147-152> [in Ukrainian].

Пушкарьова Я. М., Рева Т. Д., Зайцева Г. М., Чхало О. М. Освітній компонент «Методологія та організація наукових досліджень» як засіб організації дослідницької підготовки магістрів з біотехнологій та біоінженерії

У статті здійснено теоретико-методичне обґрунтування ролі освітнього компоненту «Методологія та організація наукових досліджень» у процесі формування дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти за спеціальністю G21 «Біотехнології та біоінженерія». Актуальність дослідження зумовлена зростанням вимог до підготовки фахівців біотехнологічного профілю, здатних до самостійної науково-дослідної діяльності, критичного аналізу експериментальних даних та обґрунтованої інтерпретації результатів досліджень. Дослідницька компетентність розглядається як інтегративне утворення, що характеризується узгодженістю її відповідних структурних компонентів. Показано, що її формування потребує цілеспрямованої організації навчального процесу, який забезпечує поступовий перехід від засвоєння методологічних знань до їх практичного застосування у дослідницькій діяльності.

У межах дослідження обґрунтовано дидактичний потенціал освітнього компоненту, який реалізується через поєднання проблемного навчання, діяльнісного підходу та міждисциплінарної інтеграції. Встановлено, що ключовим механізмом формування дослідницької компетентності виступає система навчально-дослідницьких завдань різного рівня складності, яка забезпечує поступове ускладнення пізнавальної діяльності здобувачів. Запропоновано поетапну дидактичну модель формування дослідницької компетентності, що включає когнітивний, операційно-діяльнісний та рефлексивно-оцінювальний етапи. Визначено, що зазначені етапи відображають логіку наукового пізнання та забезпечують відтворення структури реального дослідницького процесу в освітньому середовищі.

Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення змісту підготовки магістрів з біотехнологій та біоінженерії, а також для розроблення критеріїв оцінювання сформованості дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: дослідницька компетентність, освітній компонент, дидактична модель, компетентнісний підхід.


Pushkarova Ya. M., Reva T. D., Zaitseva G. M., Chkhalo O. M. Educational component «Methodology and organization of scientific research» as a means of organizing research training for master’s students in biotechnology and bioengineering

The article provides a theoretical and methodological substantiation of the role of the educational component «Methodology and organization of scientific research» in the development of research competence among master’s students in G21 «Biotechnology and Bioengineering». The relevance of the study is determined by the increasing demands for training specialists capable of independent scientific research activity, critical analysis of experimental data and evidence-based interpretation of research results in the field of biotechnology. Research competence is viewed as an integrative entity characterized by the coherence of its respective structural components. It is demonstrated that its formation requires a purposeful organization of the educational process, ensuring a gradual transition from the acquisition of methodological knowledge to its practical application in research activities.

The study substantiates the didactic potential of the educational component, which is implemented through the combination of problem-based learning, activity-based approaches and interdisciplinary integration. It is established that the key mechanism for developing research competence is a system of learning and research tasks of increasing complexity, which ensures a progressive development of students’ cognitive and analytical activities. A staged didactic model for the formation of research competence is proposed, including cognitive, operational-practical and reflective-evaluative stages. These stages reflect the logic of scientific inquiry and reproduce the structure of real research processes within the educational environment.

The findings of the study may be applied to improve the training programs for master’s students in biotechnology and bioengineering, as well as to develop criteria and tools for assessing the level of research competence formation in higher education.

Key words: research competence, educational component, didactic model, competency-based approach.

Стаття поширюється на умовах
ліцензії відкритого
доступу  CC BY 4.0

Дата першого надходження статті до видання: 21.03.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 10.04.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 31.05.2026