

УДК 57:61:378.147:004.9

DOI <https://doi.org/10.11603/m.2414-5998.2025.3.15603>

Р. Є. Булик

ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0651-534X>

В. М. Ходоровський

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-4380-9884>

О. В. Сметанюк

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8985-2650>

Буковинський державний медичний університет

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИКЛАДАННІ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ ТА МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ» ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ І2 «МЕДИЦИНА»

R. Ye. Bulyk, V. M. Khodorovskyy, O. V. Smetaniuk

Bukovinian State Medical University

USE OF INFORMATION-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING THE DISCIPLINE “MEDICAL BIOLOGY AND MOLECULAR BIOLOGY” FOR HIGHER EDUCATION STUDENTS OF SPECIALTY I2 “MEDICINE”

Анотація. У статті наведено обґрунтування одного з ефективних способів підвищення рівня якості освіти для досягнення програмних результатів навчання під час підготовки здобувачів вищої медичної освіти у форматі змішаного (аудиторно-дистанційного) навчання. Необхідність проведення освітнього процесу саме в такій формі зумовлена сучасними умовами розвитку українського суспільства. Процес навчання майбутніх медичних фахівців для здобуття ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Медицина» починається з вивчення навчальних дисциплін циклу загальної підготовки. Уже на цьому етапі в межах циклу загальної підготовки забезпечується обов'язкове вивчення, зокрема, дисципліни «Медична біологія та молекулярна біологія». Для вдосконалення навчального процесу за умов змішаної форми навчання в Буковинському державному медичному університеті, зокрема на кафедрі медичної біології та генетики, з 2025 року активно використовуються дистанційні технології навчання за допомогою сучасної електронної освітньої платформи eOsvita, на якій чітко подано необхідні для учасників освітнього процесу організаційно-методичні та навчально-довідкові блоки, а також засоби самоконтролю й перевірки знань студентів. Продемонстровано окремі аспекти для вдосконалення форм, засобів і способів формування вмінь і навичок з медичної біології та генетики під час підготовки студентів-медиків та набуття ними загальних і фахових компетентностей. Показано, що основне завдання викладачів в організації навчального процесу на кафедрі теоретичного профілю в умовах змішаного формату навчання полягає у пошуку нових та удосконаленні існуючих освітніх технологій, що сприяють становленню та розвитку професійної компетентності фахівців медичної галузі. Акцентовано увагу на використанні учасниками навчального процесу сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема онлайн-системи Socrative.

Ключові слова: вища освіта; електронна освітня платформа eOsvita; інформаційно-комунікаційні технології; онлайн-сервіс Socrative.

Abstract. Substantiation of one of the effective ways of improving the education quality level to achieve program learning outcomes when training higher medical education students in the format of mixed (classroom-distance) teaching is given in the article. The necessity to conduct the educational process just that form is determined by up-to-date conditions of the Ukrainian society development. The process of training future medical specialists to obtain “holder of a master’s degree” by educational-professional program “Medicine” begins with the studying the educational subjects of the general training cycle. Obligatory studying, in particular “Medical biology and molecular biology” discipline, is already provided on that stage, within the limits of the general training cycle. In order to improve the educational process under conditions of the compound form of teaching, distance learning technologies by means of the modern electronic educational platform eOsvita, what clearly presents the organizational-methodological and educational-reference blocks, necessary for participants in the educational process, as well as means of self-control and testing the students’ knowledge have been actively used in Bukovinian State Medical University, in particular, the Department of Medical Biology and Genetics, since 2025. Separate aspects to perfect the forms, means and methods of gaining skills and abilities in medical biology and genetics during the training medical students and obtaining by them general and professional competencies, have been demonstrated. Search for the new and existing improved educational

technologies, contributing to the formation and development of professional competence of medical specialists, has been shown to be the main task of teachers when organizing educational process at the theoretical department under conditions of the mixed format of teaching. Attention is concentrated on the use by participants of modern information-communication technologies in the educational process, in particular the online system Socrative.

Key words: higher education; electronic educational platform eOsvita; information-communication technologies; online service Socrative.

Вступ. Сучасні умови розвитку українського суспільства диктують необхідність проводити освітній процес за змішаним (аудиторно-дистанційним) форматом (Shulhay et al., 2018, p. 113–116; Kravchuk et al., 2023, p. 59–64; Korshevniuk et al., 2024, p. 1–23). Практика застосування змішаної форми навчання потребує формування нових педагогічних навичок і вмінь в учасників освітнього процесу (Zhdan et al., 2020, p. 3–13; Dymar & Starostenko, 2022, p. 97–100; Andriianova et al., 2025, p. 11–12). Сьогодні практично неможливо уявити освітній процес без використання інформаційно-комунікаційних технологій – одного з перспективних напрямів розвитку вищої медичної освіти, покликаною, з одного боку, полегшити роботу викладача та студентів, а з іншого – підвищити ефективність і продуктивність навчання (Morozova et al., 2022, p. 59–72; Kravchenko et al., 2023, p. 281–296; Hasynets' & Vakerych, 2024, p. 79; Romashko, 2025, p. 65–70). Крім того, у процесі такого навчання студент оволодіває сучасними технічними та інформаційними засобами для вирішення комунікаційних завдань (Nariychuk, 2015, p. 259–263; Melnychuk et al., 2019, p. 1–11; Dovganych & Frych, 2020, p. 231–234; Marynchenko & Motsak, 2021, p. 463–467). Інформаційно-комунікаційні технології – це надзвичайно ефективний, але все ж таки тільки додатковий інструмент для досягнення ключової мети сучасної освіти, а саме формування у здобувача критичного мислення, спроможності до аргументованих самостійних суджень, уміння навчатися, відповідальності тощо (Karpenko, 2021, p. 5; Snisar et al., 2023, p. 60–64).

Дослідження показують, що впровадження сучасних технологій у проведення класичних університетських занять значно допомагає посилити інтерес студентів до навчання (Dymar, 2021, p. 278–282; Kalyniuk et al., 2022, p. 43–51). Використання сучасних інтерактивних технологій відкриває принципово нові методологічні підходи в галузі освіти. Це стосується й онлайн-тестування студентів (Shestakova et al., 2023, p. 181–185). Різні системи подачі й перевірки знань існують уже давно, однак здебільшого вони передбачають використання спеціального обладнання, а отже, і витрат на його придбання, технічне обслуговування, навчання персоналу та студентів (Anderson, 2003, p. 129–144; Potarov et al., 2017, p. 60–64). Високий попит призвів до збільшення доступності мобільних пристроїв та додатків, у тому

числі у сфері інтерактивного навчання. У зв'язку із цим застарілі системи замінюються наявними комп'ютерними програмами або мобільними додатками. Бурхливий розвиток додатків для мобільних пристроїв – це беззаперечний тренд останніх років (Romashko, 2025, p. 65–70). Мобільні програми, розроблені провідними світовими компаніями, а саме Apple, Google, Microsoft тощо, – це програми, які встановлюються на мобільних пристроях і реалізуються в різних операційних системах (iOS, Android тощо). Подібні технології забезпечують безпечну, швидкісну та надійну якість зв'язку, високий рівень інформаційного забезпечення, що знаходить своє застосування в організації навчального процесу у вищій освіті (Uribe Enciso et al., 2017, p. 78–88; Sulisworo & Syarif, 2018, p. 73–83; Chashechnikova et al., 2024, p. 197–213).

Мобільні додатки надають широкі можливості для роботи з навчальним контентом, тестування, перевірки знань, зберігання інформації, читання, редагування даних тощо. У цих умовах мобільне навчання набуває все більшої популярності (Bergh, 2020, p. 102–109; Chashechnikova et al., 2024, p. 197–213).

Мета дослідження – з'ясувати ефективність використання електронної освітньої платформи eOsvita і мобільного сервісу Socrative у засвоєнні матеріалів та оцінці знань здобувачів вищої освіти, що навчаються за спеціальністю І2 «Медицина» на здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Медицина» в Буковинському державному медичному університеті.

Теоретична частина. Процес навчання для майбутніх медичних фахівців відповідно до освітньо-професійної програми «Медицина» починається з вивчення навчальних дисциплін циклу загальної підготовки. Уже на цьому етапі в межах циклу загальної підготовки забезпечується обов'язкове вивчення, зокрема, дисципліни «Медична біологія та молекулярна біологія». Для вдосконалення навчального процесу за умов змішаної форми навчання в Буковинському державному медичному університеті, зокрема на кафедрі медичної біології, з 2025 року активно використовуються дистанційні технології навчання за допомогою сучасної електронної освітньої платформи eOsvita, на якій чітко подано необхідні для учасників освітнього процесу організаційно-методичні та навчально-довідкові блоки, а також засоби самоконтролю й перевірки знань студентів.

Для зручності здобувачів вищої медичної освіти, що навчаються за спеціальністю І2 «Медицина», на eOsvita розміщено всю необхідну навчально-методичну інформацію до кожної з тем дисципліни, яка пропонується на кафедрі. Також доступними для студентів на вказаній платформі є робоча навчальна програма і силабус до дисципліни. Тут, крім змісту навчального курсу, чітко подано критерії оцінювання поточного та підсумкового контролів знань студента. Загалом платформа eOsvita наповнена всім необхідним матеріалом для здобувача вищої медичної освіти. Це, зі свого боку, створює якісне підґрунтя для повноцінного опанування необхідними знаннями, вміннями та навичками. До дисципліни, яка викладається на кафедрі, крім мультимедійних презентацій до лекцій, викладачами розроблені методичні рекомендації до кожного практичного заняття та самостійної роботи студентів. Мультимедійні можливості платформи дають змогу максимально унаочнити навчальний матеріал у вигляді навчальних таблиць, відео- та аудіороликів українською та англійською мовами тощо. Це сприяє підвищенню зацікавленості здобувачів вищої медичної освіти до навчального матеріалу, покращенню рівня його опанування, а на практичному занятті – оптимальнішому використанню відведеного часу.

Безперечно, важливим етапом самостійної роботи здобувача освіти є самоконтроль. Із цією метою в електронних навчальних курсах платформи наприкінці кожного з тематичних розділів дисципліни запропонований інструмент «Тести для самоконтролю», що дає змогу здобувачу освіти перевірити себе і пройти онлайн-тести як без часового обмеження (тренувальний режим), так і з обмеженням у часі (контролюючий режим). У тренувальному форматі студент має можливість перевірити надану відповідь на поточне завдання та в разі потреби отримати підказку. Тренувальний режим самоконтролю дає змогу здобувачу освіти самостійно аналізувати рівень засвоєння матеріалу й виявляти проблемні місця в структурі своїх знань, а також вживати необхідних заходів щодо їх усунення. Водночас викладач має можливість перевірити результати пройденого тесту студентами, побачити тривалість витраченого ними часу та кількість спроб, виявити «найлегші» та «проблемні» тести для здобувачів освіти. Це дає змогу викладачу кафедри перед проведенням навчального заняття адаптувати план його проведення, зокрема правильно визначити акценти як щодо групи, так і щодо конкретного студента, щоб індивідуалізувати навчальний процес. Викладене робить можливим вільний доступ до опанування навчальним матеріалом у зручний час для студента. Також це забезпечує дієвість навчального процесу за змішаного навчання, за якого студенти

самостійно виконують онлайн-завдання, щоб повноцінно підготуватися як до наступного аудиторного заняття, що ґрунтується на попередньо одержаних знаннях, так і до складання підсумкових модульних контролів з дисципліни.

Особливої актуальності це набуває і у зв'язку з необхідністю успішного складання здобувачами вищої освіти, що навчаються за спеціальністю І2 «Медицина» на здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Медицина», етапу 1 Єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ), інтегрованого тестового іспиту «Крок 1» та іспиту з англійської мови професійного спрямування. Мета інтегрованого тестового іспиту «Крок 1» – оцінити рівень професійної компетентності із загальнонаукових (фундаментальних) дисциплін, зокрема з медичної біології Центром тестування при МОЗ України запропоновано 6–8 % тестів від загальної кількості на іспиті.

На допомогу учасникам навчального процесу в інтернет-мережі пропонуються різноманітні хмарні сервіси, що розроблені для створення, збереження й використання завантаженої у них інформації в будь-який час. Одним із таких сервісів є платформа Socrative, створена компанією Google як додаток на платформі IOS, Android чи в будь-якому браузері. Є можливість безплатно придбати додаток в App Store або Google Play Market. Цей інтернет-сервіс Socrative використовують понад мільйон учасників навчального процесу по всьому світу, і їх кількість невинно зростає. Враховуючи викладене, а також із метою підвищення якості освіти здобувачів вищої освіти за спеціальністю І2 «Медицина» на кафедрі медичної біології та генетики користуються інтернет-сервісом Socrative. Зареєструвавшись один раз у системі, викладач у будь-який час, навіть з особистого смартфона, запускає сервіс Socrative і проводить тестування або опитування студентів. База тестів, що завантажена викладачами в хмарне сховище, дає змогу студентам у будь-який час повноцінно готуватися до проведення тестового контролю. У системі існує рандомізація питань і відповідей до тестів, а це унеможливує використання ключів для відповідей. У разі організації групової роботи з допомогою мобільного додатка мінімізуються трудові затрати викладача. Так, для проведення опитування викладач повинен лише ввести в систему дані тесту й повідомити групі студентів номер «віртуального кабінету» викладача в системі Socrative, у якому розміщені контрольні запитання й завдання. Далі студенти виконують завдання самостійно, при цьому викладачу надається право переглянути результати.

На платформі можна на день створювати декілька сеансів, розробляти та вводити тести українською чи англійською мовами, додавати

зображення, графічні й мультимедійні файли. Завдання та кількість запитань легко піддаються корекції. Якщо в тестах виявлено помилку, то програма має функціонал, що дає змогу оперативно внести виправлення. Час, відведений на роботу з тестами, залежить від налаштувань викладача – або фіксований, або необмежений, що дає змогу працювати студентам у своєму власному ритмі. Результати тестування відображаються або у вигляді діаграми, або у вигляді списку із прізвищами та відповідями як кожного окремого студента, так групи загалом. Сервіс пропонує швидко переглянути і проаналізувати успішність у реальному часі. Програма зберігає всі результати тестування, які згодом можна перенести на персональний комп'ютер чи роздрукувати у форматі Excel / PDF. Крім того, сервіс можна застосовувати для опитування, голосування, у проведенні дослідження або проєктній діяльності студентів. Продукт можна використовувати під час аудиторного заняття з метою швидко опитати і протестувати студентів у процесі вивчення матеріалу, а також у дистанційному навчанні. Електронний сервіс Socrative можна використовувати для навчання за технологією змішаного навчання поза стінами аудиторії. Для того щоб провести опитування, сервісом запропоновано три його варіанти: 1) Multiplay Choice – викладачем ставиться запитання з різними варіантами відповідей; 2) True-False – викладачем пропонується вибрати правильну чи неправильну відповідь; 3) Short Answers – студенти мають змогу само-

стійно написати свою коротку відповідь на запитання викладача.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Якісна підготовка майбутніх фахівців медичної галузі в умовах змішаного формату навчання (очного й дистанційного викладання) базується на використанні переваг обох підходів для підвищення якості вищої медичної освіти в умовах сьогодення. Сукупна дія інформаційно-комунікаційних інструментів створює адаптивну освітню екосистему, що спонукає студента до активнішої індивідуальної роботи, а викладача – до безперервного професійного вдосконалення.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема сучасної електронної освітньої платформи eOsvita й інтернет-сервісу Socrative у навчальному процесі кафедри медичної біології та генетики Буковинського державного медичного університету сприяє зростанню ергономіки навчального процесу, прогресу викладачів, об'єктивності та швидкості взаємодії між викладачем і студентами. Подальша інтеграція сучасних технологій у навчальний процес сприятиме вдосконаленню проведення поточного, проміжного та підсумкового контролю рівня знань студентів, підвищенню ефективності роботи кафедри. Інформаційно-комунікаційні технології – це надзвичайно ефективний, але все ж таки тільки додатковий інструмент для досягнення ключової мети сучасної освіти, а саме формування у здобувача критичного мислення, спроможності до аргументованих самостійних суджень, уміння навчатися, відповідальності тощо.

References

1. Andriianova, O.Yu., Kaskova, L.F., Amosova, L.I., Yatsenko, P.I., Vaschenko, I.Yu., Khmil, O.V., Yanko, N.V., & Pavlenkova O.S. (2025). Intehratsiia pedahohichnykh, innovatsiinykh i medychnykh tekhnolohii u profesiinii pidhotovtsi maibut'oho likaria [Integration of pedagogical, innovative and medical technologies in the professional training of the future doctor]. *Intehratsiini ta innovatsiini napriamy rozvytku medychnoi osvity – Integrative and innovative directions of development of medical education: materialy naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu*, m. Poltava, 20 bereznia 2025 r. Poltava (pp. 11–12) [in Ukrainian].
2. Hasynets, Ya.S. & Vakerych, M.M. (2024). Provaidynh tsyfrovoho osvith'oho seredovyscha pry vykladanni biolohii [Providing a digital educational environment for teaching biology]. Uzhhorod [in Ukrainian].
3. Dymar, N.M. (2021). Vebinar yak forma navchannia pid chas opanuvania studentamy medychnoi biolohii [Webinar as a form of training during students' mastering of medical biology]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative Pedagogy*, 39, 278–282. DOI: 10.32843/2663-6085/2021/39.57 [in Ukrainian].
4. Dymar, N.M. & Starostenko, O.V. (2022). Zastosuvannia zasobiv navchannia pry orhanizatsii

navchal'noi diial'nosti studentiv medychnykh spetsial'nostei [The learning tools usage with organization of educational activities of students of medical specialties]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative Pedagogy*, 1 (45), 97–100. DOI: 10.32843/2663-6085/2022/43/1.19 [in Ukrainian].

5. Dovganych, N.V. & Frych, N.I. (2020). Modernizovani metody vykladannia medychnoi parazytolohii u studentiv pershoho kursu [Innovative teaching methods in medical parasitology for first year students]. *Visnyk problem biolohii i medytsyny – Bulletin of Problems in Biology and Medicine*, 1, 231–234. DOI: 10.29254/2077-4214-2020-1-155-231-234 [in Ukrainian].

6. Zhdan, V.M., Dvornyk, V.M., Starchenko, I.I., & Bieliaieva, O.M. (2020). Medicus nihil aliud est, quam animi consolatio: komunikatyvna kompetentnist likaria yak odyin z osnovnykh kryteriiv yoho profesionalizmu [Medicus nihil aliud est, quam animi consolatio: communicative competence of a doctor as one of the main criteria of his professionalism]. *Aktualni pytannia lnhvistyky, profesiinoy lnhvodydaktyky, psykhologii i pedahohiky vyschoi shkoly – Current issues of linguistics, professional linguistic didactics, psychology and pedagogy of higher education: materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktych-*

noi konferentsii, m. Poltava, 19–20 lystopada 2020 r. Poltava (pp. 3–13) [in Ukrainian].

7. Kalyniuk, N., Humenna, N., & Kadobnyi, T. (2022). Osoblyvosti dosiahnennia prohramnykh rezul'tativ navchannia v protsesi pidhotovky zdobuvachiv vyschoi medychnoi osvity [Features of achieving the program learning outcomes in the training process of the medical students]. *Inzhenerni ta osvitni tekhnologii – Engineering and Educational Technologies*, 10 (3), 43–51 [in Ukrainian].

8. Karpenko, M.M. (2021). *Intehratsiia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnologii u navchalnyi protses yak odyń iz kliuchovykh napriamiv rozvytku suchasnoi osvity* [Integration of information and communication technologies into the educational process as one of the key areas of development of modern education]. Kyiv: Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2021-09/navchalnyi-protses.pdf> [in Ukrainian].

9. Korshevniuk, T., Abramchuk, O., & Dobrostan, O. (2024). Stratehii intehtatsii mizhdystsyplinarnykh pidkhodiv u vykladanni biolohii dlia pidvyschennia krytychnoho myslennia zdobuvachiv osvity [Strategies for integrating interdisciplinary approaches in biology education to enhance critical thinking of educational seekers]. *Pedahohichna akademiia: naukovy zapysky – Pedagogical Academy: scientific notes*, 8. DOI: 10.5281/zenodo.12820105 URL: <https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/236/128> [in Ukrainian].

10. Kravchuk, L.V., Kadobnyi, T.B., & Buchko, A.T. (2023). Okremi aspekty pidhotovky maibutnikh fakhivtsiv medychnoi haluzi v umovakh zmishanoho navchannia [Certain aspects of the training of future specialists in the medical field in the conditions of mixed education]. *Medychna osvita – Medical education*, 1, 59–64. DOI: 10.11603/m.2414-5998.2023.1.13827 [in Ukrainian].

11. Marynchenko, H. & Motsak, S. (2021). Formuvannia krytychnoho myslennia studentiv pid chas dystantsiinoho navchannia [Developing students' critical thinking during distance learning]. *Hraal' nauky – Grail of Science*, 4, 463–467. DOI: 10.36074/grail-of-science.07.05.2021.083 [in Ukrainian].

12. Melnychuk, I., Fedirchuk, T., & Kalyniuk, N. (2019). Sutnist osvity yak sotsialnoi tsinnosti [The Essence of Education as Social Values]. *Visnyk Natsional'noi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy. Serii Pedahohika – Bulletin of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine. Series: Psychology*, 1. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadped_2019_1_7 [in Ukrainian].

13. Nariychuk, M.D. (2015). Rol dystantsiinoi osvity u vykladanni medychnoi biolohii [The role of distance education in the teaching of medical biology]. *Journal of Education, Health and Sport*, 5 (4), 259–263. DOI: 10.5281/zenodo.16936 [in Ukrainian].

14. Potapov, V.O., Khaskhachykh, D.A., Demchenko, T.V., Harahulia, I.S., & Chuiko, V.I. (2017). Uprovadzhennia internet-servisu Socrative u navchalnurobot studentiv medychnykh vuziv [The “socratic” internet-service implementation to educational

work of medical higher educational institutions' students]. *Medychna osvita – Medical education*, 2, 60–64. DOI: 10.11603/me.2414-5998.2017.2.7709 [in Ukrainian].

15. Romashko, O. (2025). Osoblyvosti vprovadzhennia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnologii v osvitnii protses VVNZ u protsesi vykladannia inozemnoi movy dlia kursantiv nemovnykh spetsialnostei [Strategies for implementing information and communication technologies in the educational process of higher military educational institutions during foreign language teaching to cadets of non-linguistic specialties]. *Visnyk Cherkaskoho natsionalnogo universytetu imeni Bohdana Khmelnytskoho. Serii Pedahohichni nauky – Bulletin of the Cherkasy Bohdan Khmelnytsky National University. Series Pedagogical Sciences*, 2, 65–70. DOI: 10.31651/2524-2660-2025-2-65-70 [in Ukrainian].

16. Snisar, O.A., Bilyk, L.V., Linievych, K.A., & Samogulova, O.A. (2023). Transformatsiia pidkhodiv do vykladannia medychnoi biolohii ta henetyky u konteksti innovatsiinoho rozvytku molekuliarnoi biolohii ta henetychnoi inzhenerii [Transformation of approaches to teaching medical biology and genetics in the context of innovated development of molecular biology and genetic engineering]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky – Prospects and innovations of science*, 12, 60–64. DOI: 10.52058/2786-4952-2023-12(30)-464-475 [in Ukrainian].

17. Shestakova, S.O., Yudina, S.P., & Pakhomova, T.O. (2023). Mistse innovatsiino-interaktyvnykh tekhnologii u pidhotovtsi fakhivtsiv ZVO [The article is dedicated to the issue of the training of school specialists with the help of innovative-interactive technologies]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative Pedagogy*, 2 (62), 181–185. DOI: 10.32782/2663-6085/2023/62.2.35 [in Ukrainian].

18. Shulhay, A.H., Fedonuk, L.Y., Mudra, A.Y., & Oleshchuk, O.M. (2018). Mizhdystsyplinarna intehtatsiia yak skladova problemno-orientovanoho navchannia u medychnomu universyteti [Interdisciplinary integration as a part of problem-based learning in the medical university]. *Medychna osvita – Medical education*, 4, 113–116. DOI: 10.11603/me.2414-5998.2018.4.9342 [in Ukrainian].

19. Anderson, T. Modes of interaction in distance education: Recent developments and research questions. In: Moore M.G., Anderson W.G., editors. *Handbook of Distance Education*. 2nd ed. Mahwah, New Jersey: Routledge, 2003. P. 129–144. Retrieved from: <https://jgregorymcverry.com/readings/Moore2003HandbookofDistanceEducation.pdf#page=155>.

20. Bergh, N. (2020). Using technology in Vocational Education and Training: Bringing education delivery and assessment into the present day. *Academia*, 5, 102–109.

21. Chashechnikova, O., Odintsova, O., Hordiienko, I., Danylchuk, O., & Popova, L. (2024). Innovative technologies for the development of critical thinking in students. *Amazonia Investiga*, 13 (81), 197–213. DOI: 10.34069/AI/2024.81.09.16

22. Kravchenko, O., Dokuchaieva, V., Valentieva, T., Sbitnieva, L., & Chornobryva, N. (2023). The use of technology-based model of critical thinking development to reshape students' self-study process. *European Journal of Educational Research*, 12 (1), 281–296. DOI: 10.12973/eu-jer.12.1.281

23. Morozova, M., Gula, L., Dymar, N., & Diachenko, I. (2022). Influence of critical thinking technologies on improvement of students performance during self-study. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11 (1), 59–72. DOI: 10.5430/jct.v11n1p59.

24. Sulisworo, D. & Syarif, F. (2018). The Utilization of Open Educational Resources in the Collaborative Learning Environment to Enhance the Critical Thinking Skill. *International Journal of Learning and Development*, 8 (1), 73–83. DOI: 10.5296/ijld.v8i1.12399.

25. Uribe Enciso, O.L., Uribe Enciso, D.S., & Vargas Daza, M.D.P. (2017). Pensamiento crítico y su importancia en la educación: algunas reflexiones. *Rastros Rostros*, 19 (34), 78–88. DOI: 10.16925/ra.v19i34.2144.

Електронна адреса для листування: bulyk@bsmu.edu.ua

Стаття надійшла до редакції 11.08.2025

Стаття прийнята 12.09.2025

Стаття опублікована 15.10.2025