

4. Imamguluyev R., Hasanova P., Imanova T., Mammadova A. та ін. AI-Powered Educational Tools: Transforming Learning in the Digital Era // International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science. – 2024. – Vol. 6, No. 12. – P. 920–929. URL: https://www.researchgate.net/publication/386617453_AI-POWERED_EDUCATIONAL_TOOLS_TRANSFORMING_LEARNING_IN_THE_DIGITAL_ERA
5. Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) in Education: A Comprehensive Review. – 2024/2025. URL: https://www.researchgate.net/publication/393985990_Augmented_Reality_A_R_and_Virtual_Reality_VR_in_Education_A_Comprehensive_Review
6. Augmented reality and virtual reality in education: a systematic narrative review on benefits, challenges and future directions. – 2025. URL: <https://www.ejmste.com/download/augmented-reality-and-virtual-reality-in-education-a-systematic-narrative-review-on-benefits-16830.pdf>
7. Combining Artificial Intelligence with Augmented Reality and Virtual Reality in Education. – Applied Sciences. – 2025. URL: <https://www.mdpi.com/2414-4088/9/2/11>
8. Virtual reality in education: global trends, challenges, and prospects. – 2025. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00650-z>
9. Virtual and Augmented Reality versus Traditional Methods for Teaching Physiotherapy: A Systematic Review / D. Lucena-Anton, J.C. Fernandez-Lopez, A.I. Pacheco- Serrano et al. Eur J Investig Health Psychol Educ. 2022. Vol. 12. № 12. P. 1780–1792. URL: [10.3390/ejihpe12120125](https://doi.org/10.3390/ejihpe12120125).
10. Singh S., Kaur A., Gulzar Y. The impact of augmented reality on education: a bibliometric exploration. Front. Educ. 2024. № 9. P. 1–23. URL: [10.3389/feduc.2024.1458695](https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1458695).

Товстоліс І. І.,

*вчитель Чернігівського ліцею № 12,
iryna.tovstolis@physmathschool12cn.ukr.education*

Мехед О. Б.,

*доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри біології та здоров'я людини
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,
mekhedolga@gmail.com*

ФОРМУВАННЯ НАУКОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ЯК ОСНОВИ ДЕМОКРАТИЧНОГО СУСПІЛЬСТВА В УМОВАХ ГЛОБАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ

Анотація. У статті розглядається формування наукової грамотності здобувачів освіти як ключової передумови розвитку демократичного суспільства в умовах глобальних викликів сучасності. Проаналізовано роль природничої освіти у зміцненні критичного мислення, відповідального громадянства та здатності протистояти інформаційним загрозам. Особлива

увага приділяється українському освітньому контексту, трансформації освітніх підходів, інтеграції STEM/STEAM-освіти та використанню інноваційних технологій. Показано, що формування наукової грамотності є не лише освітнім завданням, а й стратегічним чинником розвитку стійкої демократії та активної громадянської позиції

Ключові слова: наукова грамотність, демократичне суспільство, STEM-освіта, критичне мислення, громадянська освіта, глобальні виклики, українська освіта

Abstract. The article examines the development of scientific literacy among learners as a fundamental component of building a democratic society in the context of contemporary global challenges. It analyzes the role of science education in strengthening critical thinking, responsible citizenship, and resilience to information threats. Special attention is given to the Ukrainian educational context, the transformation of teaching approaches, the integration of STEM/STEAM education, and the use of innovative technologies. The study highlights that scientific literacy is not only an educational objective but also a strategic factor in fostering a resilient democracy and active civic engagement

Keywords: scientific literacy, democratic society, STEM education, critical thinking, civic education, global challenges, Ukrainian education

Сучасні глобальні виклики, серед яких стрімкий технологічний розвиток, інформаційні загрози та трансформація суспільних відносин, актуалізують необхідність формування наукової грамотності здобувачів освіти як фундаментальної умови розвитку демократичного суспільства. Наукова грамотність виступає не лише складником сучасної освіти, а й важливим інструментом становлення критично мислячого, відповідального та суспільно активного громадянина. У цьому контексті вагомою є інтеграція міждисциплінарних підходів, інноваційних методик та цифрових технологій як у шкільній, так і у професійній та вищій освіті.

Науковці відзначають, що ефективність розвитку наукової грамотності залежить від здатності педагогів застосовувати інтегративні та діяльнісні методи навчання, які сприяють формуванню дослідницьких умінь та розвитку академічної обдарованості учнів [1, с. 174–182]. Використання STEM-технологій у професійній та загальній освіті дедалі більше розглядається як ключовий чинник модернізації освітнього процесу, оскільки дозволяє поєднувати природничі науки із практичними завданнями та технологічними інструментами [2, с. 42–45]. Інноваційні технології, включно з цифровими лабораторіями, ІКТ та мультимедійними платформами, створюють умови для формування як наукової, так і візуальної грамотності, що є важливим аспектом сучасної природничої освіти [8, с. 196–202].

У контексті української системи освіти значною є роль міждисциплінарних моделей, які забезпечують співпрацю між закладами різних рівнів та сприяють

поєднанню теоретичної і практичної підготовки здобувачів освіти [5, с. 237–241]. Важливою складовою розвитку наукової грамотності є також підготовка майбутніх педагогів, орієнтована на оволодіння професійно-розвивальними технологіями та здатністю впроваджувати здоров'язбережувальні, соціально-педагогічні та цифрові інновації [3, с. 281–285; 7, с. 401–406].

Актуальні дослідження засвідчують, що в умовах глобальних і суспільних викликів, зокрема трансформаційних процесів в Україні, наукова грамотність стає стратегічним ресурсом не лише для розвитку освіти, а й для зміцнення демократичних інститутів та формування стійкої громадянської позиції [4]. Саме тому питання формування наукової грамотності здобувачів освіти набуває пріоритетного значення для сучасної української держави та потребує комплексного наукового аналізу.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та аналіз процесу формування наукової грамотності здобувачів освіти як основи розвитку демократичного суспільства в умовах глобальних викликів, а також визначення педагогічних умов, технологій і підходів, що забезпечують ефективність цього процесу в сучасній українській освіті.

Дослідження спирається на компетентнісний підхід (наукова, громадянська, інформаційна компетентності); діяльнісний підхід, інтегративний і міждисциплінарний підходи, концепцію STEM/STEAM-освіти, положення про цифрову трансформацію освіти.

Формування наукової грамотності є комплексним процесом, який охоплює не лише засвоєння природничо-наукових знань, а й розвиток умінь критично мислити, аналізувати інформацію та застосовувати наукові методи у практичних ситуаціях. У сучасних умовах глобалізації, швидкого розвитку технологій та зростання інформаційних ризиків саме наукова грамотність забезпечує здатність громадян орієнтуватися в складних суспільних процесах, приймати обґрунтовані рішення та діяти відповідально.

Продуктивний розвиток наукової грамотності можливий лише за умови застосування інтегративних підходів, які поєднують знання з різних галузей та наближають навчання до реальних життєвих ситуацій. Саме інтеграція змісту та методів навчання дозволяє формувати готовність педагогів до роботи з академічно обдарованими учнями, стимулюючи їхню дослідницьку активність і здатність до саморозвитку [1, с. 174–182]. Це узгоджується з концепцією сучасної профільної школи, де інтегративні технології розглядаються як ключовий механізм оновлення змісту освіти [6].

Міждисциплінарні підходи не лише сприяють формуванню цілісного наукового світогляду, а й забезпечують стійку взаємодію між закладами освіти різних рівнів. Такий підхід дає можливість поєднувати різні галузі знань – від

біології та фізики до інформатики й екології – у єдиному навчальному просторі, що значно підвищує практичну значущість здобутих умінь та сприяє глибшому усвідомленню наукових закономірностей. Співпраця ліцею з університетом створює сприятливе середовище для розвитку дослідницької діяльності учнів, залучення їх до реальних наукових проєктів та поглиблення наукових компетентностей, дозволяючи учням отримувати доступ до сучасного лабораторного обладнання, консультацій науковців та інноваційних освітніх практик [5, с. 237–241]. Це не лише розширює можливості для індивідуальної освітньої траєкторії, а й формує у здобувачів освіти відповідальність, самостійність та навички академічної культури, що є важливими для становлення майбутніх фахівців і громадян демократичного суспільства.

Одним із найбільш результативних напрямів формування наукової грамотності є STEM/STEAM-освіта, що поєднує природничі науки, технології, інженерію, мистецтво та математику. Така інтеграція дозволяє здобувачам застосовувати знання комплексно, вирішуючи практичні задачі, пов'язані з реальними життєвими ситуаціями, а також формувати здатність до винахідництва та творчого підходу. Впровадження STEM-технологій у професійній освіті, як показують дослідження, значно підвищує мотивацію здобувачів, активізує їхню пізнавальну діяльність, розвиває навички експериментування й конструювання, а також забезпечує умови для формування практичних умінь дослідження [2, с. 42–45]. Цифрові та інтерактивні інструменти, зокрема використання симуляцій, цифрових лабораторій, візуалізацій даних та ІКТ-засобів, ще більше посилюють потенціал STEM-підходів, сприяючи розвитку сучасних наукових компетентностей здобувачів освіти [8].

STEM-орієнтовані практики також сприяють розвитку критичного мислення, уміння формулювати гіпотези, аналізувати експериментальні дані та інтерпретувати отримані результати, що є невід'ємними складниками наукової грамотності в умовах сучасної демократичної держави. Завдяки застосуванню проєктних, дослідницьких та проблемно-орієнтованих методів навчання здобувачі освіти вчать самостійно знаходити шляхи розв'язання наукових проблем, перевіряти достовірність інформації, оцінювати ризики та обґрунтовувати власні висновки. Ці вміння мають принципово важливе значення в контексті розвитку громадянської культури, оскільки дозволяють формувати в учнів здатність до відповідального прийняття рішень, оцінювання суспільних процесів на основі доказів та усвідомленої участі в демократичних практиках [8].

Сучасні цифрові технології – VR/AR, симуляційні середовища, онлайн-платформи, електронні лабораторії та інтелектуальні навчальні системи – відкривають принципово нові можливості для формування наукової грамотності здобувачів освіти. Вони забезпечують моделювання складних природних

процесів, створюють умови для безпечного проведення експериментів, які неможливо реалізувати в шкільних умовах, та дозволяють учням взаємодіяти з контентом на рівні дослідника. Використання ІКТ сприяє не лише глибшому опануванню природничих дисциплін, а й розвитку візуальної грамотності – здатності розуміти, аналізувати і створювати візуальні моделі, графіки, схеми та наукові візуалізації. Це є ключовою компетентністю в інформаційному суспільстві, де велика частина даних подається у візуальній формі, а вміння правильно інтерпретувати візуальну інформацію визначає рівень наукової та цифрової культури громадян [8, с. 196–202].

Психологічні аспекти впровадження інформаційних технологій у навчальний процес також відіграють важливу роль у формуванні наукової грамотності здобувачів. Зокрема, ефективність цифрових інструментів значною мірою залежить від здатності врахувати когнітивні стилі учнів, особливості сприйняття та переробки інформації, рівень сформованості самоконтролю, а також адаптивність до індивідуальних темпів і потреб навчання [7, с. 401–406]. Цифрове середовище вимагає від педагогів розуміння психології уваги, мотивації, навичок саморегуляції та можливих бар'єрів у навчанні, що дозволяє створити безпечний і підтримувальний простір для академічного зростання.

В умовах соціальних потрясінь та інформаційних викликів українська система освіти потребує оперативної адаптації до нових реалій. Забезпечення стійкості освітнього процесу в умовах воєнного стану передбачає упровадження інноваційних технологій, гнучких форматів навчання, цифрової підтримки й розвитку мережевих форм взаємодії між здобувачами, педагогами та науковими установами [4]. Особливо важливим є здатність системи освіти забезпечити безперервність навчання навіть у ситуаціях фізичної небезпеки, переміщення або обмеження доступу до ресурсів.

Підготовка педагогічних кадрів та молодих науковців набуває особливого значення в умовах кризових і нестабільних ситуацій. Підготовка PhD-студентів у період воєнних дій потребує модернізації методичних підходів, посилення цифрової інфраструктури, розвитку дистанційних форм наставництва, а також формування високого рівня психологічної стійкості та здатності працювати в умовах стресу [9]. Це дозволяє зберігати інтелектуальний потенціал держави та створювати умови для продовження наукових досліджень навіть у період війни.

Збереження ментального здоров'я здобувачів освіти є одним із ключових чинників успішності освітнього процесу. Психологічний добробут студентів прямо впливає на їхню здатність до навчання, продуктивність, мотивацію та здатність формувати стійку громадянську позицію в умовах соціальної нестабільності [10]. У цьому контексті важливою стає інтеграція в освітній

процес практик емоційної підтримки, цифрової гігієни, управління стресом та розвитку навичок самодопомоги.

Наукова грамотність як складник ключових компетентностей сучасної особистості забезпечує громадянам можливість аналізувати дані, критично оцінювати інформацію, розуміти причини та наслідки технологічних, екологічних і соціальних процесів. Вона формує здатність протистояти маніпуляціям, усвідомлено взаємодіяти з інформаційними потоками та приймати відповідальні рішення. Це є необхідною умовою функціонування демократії, адже демократичні інститути потребують активної участі інформованих, компетентних і критично мислячих громадян, які здатні робити висновки на основі доказів, аргументувати свою позицію та брати відповідальність за суспільні зміни.

Таким чином, формування наукової грамотності здобувачів освіти є стратегічним завданням сучасної України, що охоплює модернізацію змісту навчання, упровадження STEM/STEAM-технологій, розвиток цифрових компетентностей і підвищення професійної готовності педагогів.

Висновки. У результаті дослідження встановлено, що формування наукової грамотності здобувачів освіти є багатовимірним процесом, який інтегрує природничі знання, уміння працювати з інформацією, навички критичного мислення та громадянську відповідальність. У сучасних умовах глобальних трансформацій зростає потреба в освічених, самостійних та активних громадянах, здатних оцінювати суспільні процеси на основі доказовості та наукових підходів. STEM/STEAM-освіта, міждисциплінарні підходи та цифрові технології створюють нові можливості для розвитку наукової грамотності, забезпечуючи інтеграцію теоретичних знань із практичними та дослідницькими вміннями. Водночас ефективність цих процесів значною мірою залежить від професійної готовності педагогів, які мають володіти інноваційними методиками, цифровою компетентністю та гнучкістю мислення. Отже, формування наукової грамотності здобувачів освіти є стратегічним чинником розвитку демократичного суспільства, оскільки сприяє зміцненню громадянської стійкості, підвищенню рівня інформаційної безпеки та розвитку критично мислячих, активних громадян. Українська освіта має значний потенціал для вдосконалення цих процесів, що особливо важливо в умовах сучасних глобальних викликів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Антонова О. Є., Ващук О. В. Інтегративний підхід до побудови моделі формування готовності вчителів до розвитку академічної обдарованості учнів. Професійна освіта в умовах інтеграційних процесів: теорія і практика: зб. наук. праць. Житомир: ФОП «Н.М. Левковець», 2017. Ч. 1. С. 174–182

2. Іваній І. В., Мехед О. Б. Використання STEM технологій та засобів навчання у професійній освіті. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки, 2024. №215, 42-45. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-215-42-45>
3. Мехед О. Б., Мехед Д. Б. Професійно-розвивальні технології підготовки майбутніх учителів до соціально-педагогічної діяльності, направленої на збереження здоров'я молоді. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова. Київ : Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2022. Випуск 3К (147) 22. С. 281-285
4. Освіта України в умовах воєнного стану. Інноваційна та проєктна діяльність: Науково-методичний збірник/ за загальною ред. С. М. Шкарлета. Київ-Чернівці «Букрек». 2022. 140 с.
5. Сердюк Г. В., Янченко В. О., Мехед О. Б. Міждисциплінарні підходи в природничій освіті як модель взаємодії ліцею з університетом. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 33 (189). Чернігів : НУЧК, 2025. С. 237-241
6. Технології інтеграції змісту освіти : зб. наук. пр. Всеукраїнського круглого столу «Інтеграція змісту освіти в профільній школі», 17 квітня 2019 р., Полтава / [головн. ред. В. Р. Ільченко]. Вип. 11. Полтава : ТОВ «АСМІ», 2019. 184 с. [Електронний ресурс: http://poippo.pl.ua/images/FILES/nml/drukov_produk_POIPPOPDF/2019/zbirnyk_nauk_prats_tech_integ_zm_osv_Vyp11_2019.pdf].
7. Швидкий А. Л., Мехед Д. Б., Мехед О. Б. Особливості впровадження інформаційних технологій у навчальний процес (психологічний аспект). Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 61. Херсон : ХДУ, 2012. С. 401- 406
8. Хабел К., Федорченко А., Мехед О. STEM-освіта як засіб формування лідерських якостей здобувачів освіти. Проблеми та перспективи розвитку природничої освітньої галузі: зб. наук. праць. Частина 1 Переяслав (Київ. обл.): Домбровська Я. М., 2024. С. 128-133
9. Ячна М. Г., Мехед Д. Б., Третяк О. П., Мехед О. Б. Інформаційно-комунікаційні технології як інструмент формування візуальної грамотності при викладанні природничих дисциплін. Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Вип. 33 (189). Чернігів : НУЧК, 2025. С. 196-202
10. Chystiakova, I.A., Ivani, O.M., Mekhed, O.B., Nosko, Y.M., Khrapaty, S. PhD Training Under Martial Law in Ukraine Journal of Higher Education Theory and Practice, 2022, 22(15), pp. 151–163
11. Griban G., Kudin S., Zhara H., Kuzhelnyi A., Mazur T., Nosko Y., Mekhed O. Formation and Preservation of Students' Mental Health in the Process of Studying at Pedagogical Universities. Acta Balneologica, 2023. VOL. LXV NUMBER 1 (173). 55-61 doi: 10.36740/ABAL20230111