УДК 377/378.091.3:004
DOI https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2026.112.02

Гевко Ігор Васильович
доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри комп'ютерних технологій
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
gevkoiv@tnpu.edu.ua
orcid.org/0000-0003-1108-2753

Миндруль Михайло Андрійович
аспірант кафедри комп'ютерних технологій
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
myndrul@ tnpu.edu.ua
orcid.org/0009-0004-6902-6492

ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЧИННИК ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ: ВІД ІНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДО ІННОВАЦІЙНИХ ОСВІТНІХ ЕКОСИСТЕМ

У статті обґрунтовано роль цифрових технологій як чинника системної трансформації професійної освіти та доведено, що ця трансформація має характер послідовного переходу від епізодичного інструментального застосування цифрових засобів до формування цілісних інноваційних освітніх екосистем. Актуальність дослідження зумовлена прискореною цифровізацією ринку праці, оновленням вимог до кваліфікацій та потребою закладів професійної освіти відповідати на ці виклики системно, а не фрагментарно. Метою статті є теоретичне обґрунтування етапів цифрової трансформації професійної освіти та концептуалізація поняття інноваційної освітньої екосистеми. У ході дослідження застосовано методи аналізу та синтезу наукових джерел, порівняння, узагальнення й моделювання. Розмежовано поняття «інформатизація», «цифровізація» та «цифрова трансформація», а також виокремлено три рівні цифрової зрілості закладу освіти: інструментальний, інтеграційний та екосистемний. Схарактеризовано технології-драйвери трансформації – штучний інтелект, адаптивне навчання, аналітику навчання, імерсивні та хмарні технології – і показано їхній вплив на зміст, методи й організацію професійної підготовки. Запропоновано трактування інноваційної освітньої екосистеми як відкритого, адаптивного й мережевого середовища, що поєднує заклад освіти, роботодавців, цифрові платформи та здобувачів освіти на засадах персоналізації й неперервності навчання. Виокремлено бар'єри переходу до екосистемної моделі – цифрову нерівність, недостатню цифрову компетентність педагогів та інфраструктурні обмеження – і запропоновано умови їх подолання. Результати дослідження можуть бути використані для проєктування стратегій цифрової трансформації закладів професійної освіти та оновлення змісту підготовки педагогічних і науково-педагогічних працівників.

Ключові слова: *цифрові технології; цифрова трансформація; професійна освіта; освітня екосистема; цифрова компетентність; адаптивне навчання; цифровізація.*

Сучасний ринок праці перебуває у стані глибокої цифрової перебудови: автоматизація, поширення штучного інтелекту та платформної економіки змінюють структуру професій і висувають нові вимоги до кваліфікацій працівників. За таких умов професійна освіта, покликана готувати фахівців відповідно до запитів економіки, не може обмежуватися епізодичним використанням окремих цифрових засобів. Перед закладами професійної освіти постає завдання системної цифрової трансформації – узгодженого оновлення змісту, методів, форм організації та освітнього середовища загалом. На рівні державної політики цей вектор закріплено в Концепції розвитку цифрових компетентностей [4] та проєкті Концепції цифрової трансформації освіти і науки [2], що визначають цифрову компетентність ключовою для життєдіяльності людини й конкурентоспроможності держави. Водночас у практиці закладів освіти переважає фрагментарний, інструментальний підхід до цифрових технологій, за якого вони залишаються допоміжним засобом, а не чинником системних змін. Розв'язання цієї суперечності потребує теоретичного осмислення логіки переходу від інструментального використання технологій до побудови інноваційних освітніх екосистем.

Теоретичні засади цифровізації освіти та відкритих освітніх систем висвітлено у працях В. Бикова, який обґрунтував моделі організаційних систем відкритої освіти [1]. Проблематику цифрової компетентності та стандартизації ІКТ-компетентностей педагогів досліджували Н. Морзе й А. Кочарян [3] та О. Спірін [5]. Прикладні аспекти впровадження цифрових технологій у професійну підготовку майбутніх фахівців ґрунтовно розробляють науковці: О. Потапчук, І. Гевко та І. Луцик досліджуючи застосування хмарних технологій для організації навчальної й дослідницької роботи у професійній підготовці [6], використання 3D-моделювання та друку в графічній підготовці майбутніх фахівців цифрових технологій [7], а також реалізацію концепції Smart-університету в умовах дистанційного навчання [9]. На міжнародному рівні засадничими є рамкові документи DigCompEdu [10] і DigComp [12], а також теоретичні моделі – конективізм Дж. Сіменса [11] і концепція технологічно-педагогічно-змістових знань (TPACK) П. Мішри та М. Кьолера [8]. Попри значний

доробок, недостатньо дослідженою залишається цілісна логіка переходу від інструментального використання цифрових технологій до екосистемної моделі організації професійної освіти, а також змістове наповнення поняття інноваційної освітньої екосистеми у контексті професійної підготовки. Саме цій нерозв’язаній частині загальної проблеми присвячено статтю.

Мета статті – теоретично обґрунтувати етапи цифрової трансформації професійної освіти як переходу від інструментального використання цифрових технологій до формування інноваційних освітніх екосистем. Досягнення мети передбачає розв’язання таких завдань: розмежувати поняття «інформатизація», «цифровізація» та «цифрова трансформація»; виокремити й схарактеризувати рівні цифрової зрілості закладу професійної освіти; визначити технології-драйвери трансформації; концептуалізувати поняття інноваційної освітньої екосистеми та окреслити бар’єри і умови переходу до неї.

Розуміння цифрової трансформації професійної освіти потребує насамперед термінологічного розмежування трьох близьких, але не тотожних понять. Інформатизація позначає процес упровадження засобів обчислювальної техніки та інформаційних ресурсів у наявну освітню практику без зміни її сутнісних характеристик. Цифровізація передбачає переведення освітніх процесів і ресурсів у цифровий формат та ширше використання цифрових інструментів у навчанні й управлінні. Натомість цифрова трансформація – це якісно вищий рівень змін, за якого цифрові технології стають чинником перепроєктування самої моделі освітньої діяльності: змісту, методів, ролей учасників та організаційної структури закладу. Саме в цьому значенні цифрові технології постають не допоміжним засобом, а системним чинником трансформації [2].

Логіку трансформації доцільно описати через рівні цифрової зрілості закладу професійної освіти. Перший, інструментальний, рівень характеризується епізодичним використанням окремих цифрових засобів – електронних презентацій, цифрових освітніх ресурсів, систем управління навчанням – як доповнення до традиційного освітнього процесу. Технології тут не змінюють методику, а лише підсилюють її окремі елементи. Другий, інтеграційний, рівень передбачає системне вбудовування цифрових технологій в освітній процес: упровадження змішаного навчання, цілеспрямоване формування цифрових компетентностей здобувачів і педагогів, використання цифрових платформ для організації самостійної та проєктної роботи. Третій, екосистемний, рівень означає перехід до інноваційної освітньої екосистеми, у якій цифрові технології забезпечують зв’язність усіх суб’єктів і процесів, а навчання стає персоналізованим, адаптивним і неперервним.

Перехід між рівнями забезпечується технологіями-драйверами, що мають найбільший трансформаційний потенціал. Штучний інтелект уможливлює адаптивне навчання – побудову індивідуальних освітніх траєкторій із динамічним підлаштуванням складності та темпу під потреби здобувача. Аналітика навчання (learning analytics) дає змогу збирати й інтерпретувати дані про навчальну діяльність, своєчасно виявляти ризики неуспішності та ухвалювати обґрунтовані педагогічні й управлінські рішення. Імерсивні технології віртуальної та доповненої реальності, а також засоби тривимірного моделювання особливо значущі для професійної освіти, оскільки дають змогу відпрацьовувати практичні навички у безпечному змодельованому середовищі, що відтворює реальні виробничі умови [7]. Хмарні платформи й технології мікронавчання забезпечують гнучкий доступ до освітнього контенту, підтримують концепцію навчання впродовж життя та організацію спільної й дослідницької роботи здобувачів [6]. Сукупна дія цих технологій змінює не лише засоби, а й зміст та організацію професійної підготовки.

Теоретичним підґрунтям екосистемної моделі слугують кілька взаємодоповнювальних концепцій. Конективізм трактує навчання як процес встановлення зв’язків у мережах знань, що відповідає природі цифрового освітнього середовища [11]. Модель TPACK наголошує на необхідності інтеграції технологічних, педагогічних і змістових знань педагога, без якої цифрові технології не дають освітнього ефекту [8]. Рамки цифрової компетентності DigCompEdu та DigComp задають орієнтири для розвитку компетентностей педагогів і здобувачів освіти [10; 12]. Спільним для цих підходів є розуміння того, що результативність цифрової трансформації визначається не наявністю технологій як таких, а готовністю людини й інституції до системних змін.

На основі викладеного інноваційну освітню екосистему можна визначити як відкрите, адаптивне та мережеве освітнє середовище, що інтегрує заклад професійної освіти, роботодавців, цифрові платформи й здобувачів освіти у взаємопов’язану систему, орієнтовану на персоналізацію та неперервність навчання. Її сутнісними ознаками є: відкритість – здатність взаємодіяти із зовнішнім середовищем і залучати ресурси партнерів; адаптивність – гнучке реагування на зміни запитів ринку праці та потреб здобувачів; мережевість – горизонтальні зв’язки між суб’єктами замість суто ієрархічної структури; персоналізація – побудова індивідуальних освітніх траєкторій; неперервність – підтримка навчання впродовж усього професійного життя. Практичним виявом руху до екосистемної моделі є концепція Smart-університету, що інтегрує цифрові сервіси, дистанційне навчання й управління закладом у єдине цифрове середовище [9]. На відміну від традиційного закладу освіти, екосистема не лише транслює знання, а й створює умови для самостійного конструювання здобувачем власного освітнього маршруту у взаємодії з багатьма учасниками. Узагальнене змістове наповнення поняття інноваційної освітньої екосистеми професійної підготовки подано на рис. 1.

Перехід до екосистемної моделі стримується низкою бар’єрів. Цифрова нерівність – нерівномірний доступ до пристроїв, якісного інтернету та цифрових ресурсів – поглиблює освітні відмінності й актуалізована умовами дистанційного навчання та воєнного часу в Україні. Недостатній рівень цифрової компетентності частини педагогічних працівників обмежує методично доцільне використання технологій.

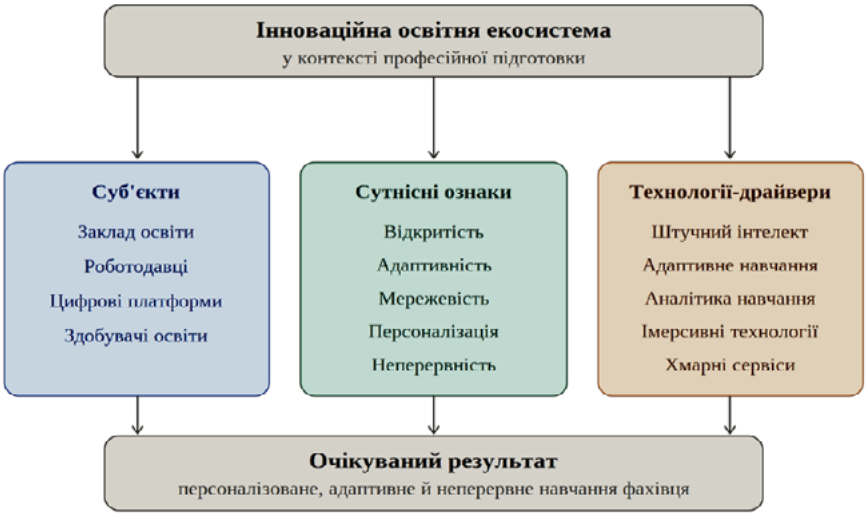


Рис. 1. Змістове наповнення поняття інноваційної освітньої екосистеми у контексті професійної підготовки

Інфраструктурні та фінансові обмеження ускладнюють упровадження сучасних цифрових рішень. Подолання цих бар'єрів потребує системних умов: цілеспрямованого розвитку цифрових компетентностей педагогів відповідно до рамки DigCompEdu [10]; розбудови цифрової інфраструктури закладів; формування партнерств із роботодавцями та постачальниками освітніх технологій; оновлення нормативного забезпечення відповідно до державних стратегічних документів [4; 2]. Лише за комплексної дії цих умов цифрові технології реалізують свій потенціал як чинник трансформації, а не залишаються інструментом.

Висновки та перспективи подальших розвідок. Проведене дослідження дає підстави для висновку, що цифрові технології виступають чинником системної трансформації професійної освіти лише за умови переходу від їх інструментального використання до екосистемної моделі організації освітньої діяльності. Розмежовано поняття «інформатизація», «цифровізація» та «цифрова трансформація» й обґрунтовано три рівні цифрової зрілості закладу – інструментальний, інтеграційний та екосистемний. Визначено технології-драйвери трансформації та запропоновано трактування інноваційної освітньої екосистеми як відкритого, адаптивного й мережевого середовища, що ґрунтується на персоналізації та неперервності навчання. Окреслено бар'єри переходу до екосистемної моделі та умови їх подолання. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні діагностичного інструментарію для оцінювання рівня цифрової зрілості закладів професійної освіти та в емпіричній перевірці моделі інноваційної освітньої екосистеми в умовах конкретних закладів.

Використана література:

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія. Київ : Атіка, 2009. 684 с. ISBN 978-966-326-317-5.
2. Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року: проєкт / Міністерство освіти і науки України. Київ, 2021. URL: https://mon.gov.ua/news/kontseptsiya-tsifrovoi-transformatsii-osviti-i-nauki-mon-zaproshue-do-gromadskogo-obgovorennya
3. Морзе Н. В., Кочарян А. Б. Модель стандарту ІКТ-компетентності викладачів університету в контексті підвищення якості освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання.* 2014. Т. 43, № 5. С. 27–39. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v43i5.1132.
4. Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації : розпорядження Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 167-р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-р
5. Спірін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2009. № 5 (13). URL: https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183
6. Hevko I., Lutsyk I., Potapchuk O. et al. Implementation of web resources using cloud technologies to demonstrate and organize students' research work. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. Vol. 1946. Article 012019. DOI: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1946/1/012019.
7. Hevko I., Potapchuk O., Lutsyk I. et al. Methodology of using 3D modeling and printing in graphic training of future digital technology specialists. *Information Technologies and Learning Tools.* 2022. Vol. 87, № 1. P. 95–110. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v87i1.4710.
8. Mishra P., Koehler M. J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record.* 2006. Vol. 108, № 6. P. 1017–1054. DOI: https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
9. Potapchuk O., Lutsyk I., Hevko I., Buyak B. Implementation of the concept of a Smart University in terms of distance education. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Vol. 92, № 6. P. 140–153. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v92i6.5009.
10. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. 95 p. DOI: https://doi.org/10.2760/159770.

11. Siemens G. Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning.* 2005. Vol. 2, № 1. P. 3–10. URL: https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
12. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2022. DOI: https://doi.org/10.2760/115376.

References:

1. Bykov, Valerii Yu. (2009). Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity [Models of Organizational Systems of Open Education]. Kyiv: Atika. ISBN 978-966-326-317-5. [in Ukrainian].
2. Ministry of Education and Science of Ukraine. (2021). Concept of Digital Transformation of Education and Science for the Period until 2026 (Draft). Kyiv. https://mon.gov.ua/news/kontseptsiya-tsifrovoi-transformatsii-osviti-i-nauki-mon-zaproshue-do-gromadskogo-obgovorennya. [in Ukrainian].
3. Morze, Nataliia V., and Artur B. Kocharian. (2014). Model standartu IKT-kompetentnosti vykladachiv universytetu v konteksti pidvyshchennia yakosti osvity. Information Technologies and Learning Tools 43 (5): 27–39. https://doi.org/10.33407/itlt.v43i5.1132. [in Ukrainian].
4. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021). On Approval of the Concept for the Development of Digital Competences and the Action Plan for Its Implementation. Order No. 167-r of March 3, 2021. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-r. [in Ukrainian].
5. Spirin, Oleh M. (2009). Informatsiino-komunikatsiini ta informatychni kompetentnosti yak komponenty systemy profesiino-spetsializovanykh kompetentnostei vchytelia informatyky. Information Technologies and Learning Tools 13 (5). https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/183. [in Ukrainian].
6. Hevko, Ihor, Iryna Lutsyk, Olha Potapchuk, et al. (2021). Implementation of Web Resources Using Cloud Technologies to Demonstrate and Organize Students' Research Work. Journal of Physics: Conference Series 1946: 012019. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1946/1/012019.
7. Hevko, Ihor, Olha Potapchuk, Iryna Lutsyk, et al. (2022). Methodology of Using 3D Modeling and Printing in Graphic Training of Future Digital Technology Specialists. Information Technologies and Learning Tools 87 (1): 95–110. https://doi.org/10.33407/itlt.v87i1.4710.
8. Mishra, Punya, and Matthew J. Koehler. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record 108 (6): 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
9. Potapchuk, Olha, Iryna Lutsyk, Ihor Hevko, and Bohdan Buyak. (2022). Implementation of the Concept of a Smart University in Terms of Distance Education. Information Technologies and Learning Tools 92 (6): 140–153. https://doi.org/10.33407/itlt.v92i6.5009
10. Redecker, Christine. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770
11. Siemens, George. (2005). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning 2 (1): 3–10. https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm.
12. Vuorikari, Riina, Stefano Kluzer, and Yves Punie. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/115376.

I. Hevko, M. Mindrul Digital technologies as a factor of vocational education transformation: from instrumental use to innovative educational ecosystems

The article substantiates the role of digital technologies as a factor in the systemic transformation of vocational and professional education and argues that this transformation is a consistent transition from the episodic, instrumental use of digital tools to the formation of holistic, innovative educational ecosystems. The relevance of the study is determined by the accelerated digitalisation of the labour market, the renewal of qualification requirements, and the need for vocational education institutions to respond to these challenges systemically. The aim of the article is to provide a theoretical substantiation of the stages of the digital transformation of professional education and to conceptualise the notion of an innovative educational ecosystem. The study applies methods of analysis and synthesis of scientific sources, comparison, generalisation, and modelling. The concepts of informatisation, digitalisation, and digital transformation are differentiated, and three levels of an institution’s digital maturity are distinguished: the instrumental, the integrative, and the ecosystemic. The driver technologies of transformation are characterised – artificial intelligence, adaptive learning, learning analytics, immersive and cloud technologies – and their impact on the content, methods, and organisation of professional training is shown. An innovative educational ecosystem is interpreted as an open, adaptive, and networked environment that integrates the educational institution, employers, digital platforms, and learners on the principles of personalisation and lifelong learning. The barriers to the transition towards the ecosystemic model are identified – the digital divide, insufficient digital competence of teachers, and infrastructural constraints – and conditions for overcoming them are proposed. The results may be used to design digital transformation strategies for vocational education institutions and to update the training of teaching staff.

Key words: *digital technologies; digital transformation; vocational education; educational ecosystem; digital competence; adaptive learning; digitalisation.*

Дата першого надходження статті до видання: 13.08.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 30.09.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 27.10.2026

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу CC BY 4.0