

<https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-15>

УДК (UDC): 378.147:004

О. В. ПЕТЛЮК, аспірант кафедри комп'ютерних технологій,
e-mail: petluksasha2@tnpu.edu.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8961-1719>
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
вулиця Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46000, Україна

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ В ЕЛЕКТРОННОМУ ІНФОРМАЦІЙНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Мета статті – аналіз оптимальних педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) в електронному інформаційному освітньому середовищі та формулюванні пропозицій щодо їхньої імплементації в закладах вищої освіти.

Методи дослідження: теоретичні – для вивчення та подальшого аналізу енциклопедичної, наукової, навчально-методичної, технічної літератури, нормативної документації. Порівняння, систематизація, узагальнення – для теоретичного обґрунтування педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти в електронному інформаційному освітньому середовищі.

Результати. У визначенні педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти електронне інформаційне освітнє середовище розглянуто як основний інструмент та окреслено ключові концепції, теоретичні рамки та емпіричні дані, що стосуються електронного інформаційного освітнього середовища (визначення та складові, теоретичні основи, технологічна інтеграція, педагогічні підходи та стратегії, вплив електронного інформаційного освітнього середовища на формування цифрової компетентності, виклики та обмеження).

Педагогічними умовами формування цифрової компетентності педагогів професійного навчання (цифрові технології) в електронному інформаційному освітньому середовищі визначено: аксіологізація змісту підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій в електронному інформаційному освітньому середовищі; доступність якісного, верифікованого та варіативного освітнього контенту; використання нових навчальних засобів (віртуальних тренажерів і лабораторій), що забезпечують інтерактивність, мультимедійність і гіпертекстовість середовища; стимулювання самоосвітньої діяльності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) на основі залучення в освітні спільноти.

Висновки. Електронне інформаційне освітнє середовище університету, в якому реалізовано визначені педагогічні умови формування цифрової компетентності педагогів професійного навчання (цифрові технології), розглянуто не лише як технічну платформу для реалізації освітнього процесу, а й простором професійного й особистісного розвитку, що забезпечує підготовку конкурентоспроможних бакалаврів професійної освіти, готових до професійно-педагогічної діяльності в цифрову епоху.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *цифрова компетентність, бакалаври професійної освіти, електронне інформаційне освітнє середовище, педагогічні умови.*

Як цитувати: Петлюк О. В. Педагогічні умови формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти в електронному інформаційному освітньому середовищі. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти.* 2025. Вип. 85. С.173-184. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-15>

In cites: Petliuk O. V. (2025). Pedagogical conditions for developing the digital competence of bachelor's degree students in vocational education in an electronic information educational environment. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (85), 173-184. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2025-85-15> (in Ukrainian)

© Петлюк О. В., 2025



[Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Вступ

Глобальний технологічний ландшафт зазнає значних змін, що зумовлені швидкими технологічними інноваціями. Це експоненціально зростаючий попит на обчислювальну потужність, що привертає увагу управлінських команд і громадськості, а також прискорює різноманітні експерименти. Ці події відбуваються на тлі зростання глобальної конкуренції, оскільки країни та корпорації змагаються за лідерство у виробництві та застосуванні цих стратегічних технологій.

У динамічному світі інформаційних технологій (ІТ) йти в ногу з постійно мінливими тенденціями та проривними технологіями – це не просто необхідність, а й імператив. Дивлячись уперед, майбутнє ІТ-навчання загалом та підготовки майбутніх фахівців цифрових технологій зокрема, залежатиме від безлічі чинників – від передових технологій до інноваційних методів навчання. Тому необхідним є дослідження цих нових тенденцій та технологій, які мають на меті змінити ІТ-освіту та професійний розвиток у найближчі роки.

Від розвитку робототехніки та автономних систем до необхідності відповідальних інновацій у сфері штучного інтелекту, щорічні технологічні розробки підкреслюють майбутнє, де технології будуть адаптивнішими, забезпечать спільну роботу та стануть невід’ємною частиною вирішення глобальних проблем [13]. Відтак, основними трендами розвитку ІТ, що має і безпосередній вплив на підготовку бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) визначаємо:

1) *зростання автономних систем*. Автономні системи, зокрема фізичні роботи та цифрові агенти, переходять від пілотних проєктів до практичного застосування. Ці системи не просто виконують завдання; вони починають навчатися, адаптуватися та співпрацювати. Автономія рухається до широкого впровадження, чи то через координацію логістики «останньої милі», навігацію в динамічних середовищах, чи діючи в ролі віртуальних колег, серед інших навичок [17];

2) *нові моделі співпраці людини та машини*. Взаємодія людини та машини

вступає в нову фазу, що визначається більш природними інтерфейсами, мультимодальними вхідними даними та адаптивним інтелектом. Від імерсивних навчальних середовищ та тактильної робототехніки до голосових керованих других пілотів та різноманітних пристроїв із датчиками, технології стають більш чутливими до людських намірів та поведінки. Ця еволюція зміщує наратив від заміни людини до доповнення, що забезпечує більш природну, продуктивну співпрацю між людьми та інтелектуальними системами [8]. Оскільки машини вдосконалюють інтерпретацію контексту, межа між оператором та співтворцем продовжує розмиватися;

3) *проблеми масштабування*. Зростаючий попит на обчислювальні навантаження, особливо з боку штучного інтелекту (ШІ), робототехніки та імерсивних середовищ, створює нові вимоги до глобальної інфраструктури. Обмеження потужності центрів обробки даних, вразливості фізичних мереж та зростання обчислювальних потреб виявили тріщини в глобальній інфраструктурі. Але проблема не лише технічна. Як доцільно зазначає М.О. Єршов, затримки в ланцюжку поставок, нестача робочої сили та регуляторне тертя щодо доступу до мережі та отримання дозволів уповільнюють розгортання. Як результат, масштабування тепер означає вирішення не лише проблем технічної архітектури та ефективного проєктування, але й складних реальних проблем у сфері талантів, політики та виконання [4, с. 125];

4) *регіональна та національна конкуренція*. Глобальна конкуренція за критично важливі технології посилилася. Країни та корпорації подвоїли зусилля щодо суверенної інфраструктури, локалізованого виробництва та фінансування технологічних ініціатив. Результатом є нова ера технологічної конкуренції, де нації мають частку в критично важливих галузях.

5) *масштаб та спеціалізація зростають одночасно*. Зростання за цими напрямками забезпечується інноваціями в хмарних сервісах та розширеним підключенням;

б) *імперативи відповідального впровадження інновацій*. Оскільки технології стають потужнішими та персоналізованішими, довіра дедалі частіше стає вирішальним чинником їхнього впровадження.

З огляду на це, для бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) актуалізується необхідність формування цифрової компетентності як сукупності специфічних «твердих» навичок в галузі цифрових технологій та розробки ІТ, інформатики, програмування, експертизи розподіленого реєстру, безпеки блокчейну, архітектури блокчейну, які в основному стосуються предметно-орієнтованих знань, здібностей та ставлень майбутніх фахівців з цифрових технологій: математика та статистика; програмування (C++, Python, Java); дизайн блокчейн-рішень; протокольна інженерія; розробка криптографії; розподілена мережева інженерія; розробка фронтенду та бекенду; аналіз даних; проєктування безпеки даних/мережі; розробка смарт-контрактів; розробка децентралізованих додатків; проєктування хмарних технологій та інфраструктури; UX-дизайн; наукові обчислення [4; 17]. Щоб ефективно формувати цифрову компетентність бакалаврів професійної освіти (цифрові технології), необхідним є створення та реалізація відповідних педагогічних умов, які б сприяли цьому процесу.

У сучасних наукових дослідженнях спостерігається зростання уваги до проблеми формування цифрової компетентності майбутніх фахівців різних спеціальностей. Водночас науковці дедалі активніше досліджують різноманітні аспекти підготовки майбутніх педагогів професійного навчання і фахівців у галузі цифрових технологій. Так, науковцями розглянуто державну політику трансформації ринку праці в умовах цифрової епохи (В. Круглов [5]); тенденції розвитку ІТ-освіти в Україні (М.-О. Єршов [4]), питання цифрової нерівності, дистанційного навчання, інструментів персоналізованого освітнього середовища (PLE), перевернутого навчання, а також ефективності використання мультимедійних і гіпертекстових засобів у професійній освіті (С. Avgerou [8], V. Deepika [9], M. Dodel & G. Mesch [10],

J. García-Martínez [11], J. Gómez-Tejedor [12]) та актуальні стратегії навчання у підготовці фахівців з ІТ (О. Малихін і Т. Ярмольчук [6]); світовий досвід підготовки бакалаврів у галузі інформаційних технологій (Т. Вакалюк, Д. Антонюк, І. Новіцька [2]); шляхи формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів-програмістів (М. Вінник [3]). Здійснений аналіз сучасних публікацій свідчить, що проблематика формування цифрової компетентності активно вивчається з різних позицій. Проте недостатньо дослідженими залишаються питання визначення та забезпечення педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти саме в електронному інформаційному освітньому середовищі. Недостатньо розкритими є аспекти аксіологізації змісту підготовки, інтеграції цифрових технологій у навчально-практичну діяльність. Саме ці питання визначають наукову новизну та практичну значущість статті, присвяченої обґрунтуванню педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти в електронному інформаційному освітньому середовищі.

Мета статті полягає в здійсненні аналізу оптимальних педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) в електронному інформаційному освітньому середовищі (ЕІОС) та формулюванні пропозицій щодо їхньої імплементації в ЗВО. Для досягнення мети актуалізовано необхідність вирішення низки завдань:

- розгляд ЕІОС як основного інструменту формування цифрових компетентностей майбутніх фахівців з цифрових технологій;

- на основі дослідження симбіотичного зв'язку між ЕІОС та навчанням на основі компетентностей, з'ясувати глибокий вплив, який цей підхід може мати на цілісний розвиток студентів, надаючи навички та знання, необхідні для процвітання в постійно мінливій галузі цифрових технологій;

- на основі всебічного дослідження теоретичних основ окреслити потенціал ЕІОС для формування цифрової

компетентності бакалаврів професійної освіти.

Методи дослідження: теоретичні – для вивчення та подальшого аналізу енциклопедичної, наукової, навчально-методичної, технічної літератури, нормативної документації. Порівняння,

Виклад основного матеріалу

Визначальною рисою інформаційного суспільства є безперервні зміни в системі освіти. Вектором її розвитку є спрямованість на створення умов, що сприяють формуванню в майбутніх фахівців необхідних компетентностей, зокрема цифрових. Компетентнісний підхід до професійної підготовки майбутніх фахівців, за твердженням О. Малихін та Т. Ярмольчук закликає до перегляду застосовуваних в освітньому процесі методів, методик, технологій, до трансформації змісту освіти, подолання загальноприйнятих установок вищої освіти [6, с. 46]. Однією з умов ефективного впровадження компетентнісного підходу є забезпечення взаємодії всіх суб'єктів освітнього середовища, яке охоплює просторово-предметний, соціальний, організаційно-технологічний компоненти [2], а отже, педагогічні, інформаційні та технологічні ресурси.

У швидкозмінному ландшафті сучасної освіти інтеграція технологій стала ключовою в підготовці студентів до викликів дедалі більш цифрового світу [5]. Оскільки попит на компетентних фахівців у галузі цифрових технологій продовжує зростати, вкрай важливо створити освітнє середовище, яке не лише надає теоретичні знання, а й розвиває практичні компетентності, необхідні для успіху в цій динамічній сфері. Центральним елементом цих зусиль є концепція електронного інформаційного освітнього середовища (ЕІОС) – багатогранної структури, що охоплює сукупність цифрових ресурсів, освітніх стратегій та спільних платформ, спрямованих на покращення освітнього досвіду.

Формування цифрової компетентності є критично важливим аспектом освіти, особливо в галузі інформатики та цифрових технологій, де технологічний прогрес і мінливі вимоги галузі вимагають наявності всебічних

систематизація, узагальнення – для теоретичного обґрунтування педагогічних умов формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти в електронному інформаційному освітньому середовищі.

навичок. Саме тому доцільно розглянути ЕІОС як основний інструмент формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти. Спершу необхідно визначити ключові концепції, теоретичні рамки та емпіричні дані, що стосуються цієї теми.

1. *Визначення та складові ЕІОС.* ЕІОС охоплює широкий спектр елементів, які в сукупності сприяють освітньому процесу. Це середовище охоплює фізичні простори, цифрові ресурси, освітні технології, методи навчання та соціальні взаємодії в освітньому середовищі. ЕІОС призначене для створення сприятливої атмосфери з метою ефективного засвоєння, обробки та застосування інформації студентами [12].

2. *Теоретичні основи ЕІОС.* Концепція електронного інформаційно-освітнього середовища базується на кількох теоретичних основах, які постулюють важливість соціальних взаємодій, спільного навчання та використання культурних інструментів (зокрема цифрових ресурсів) у процесі навчання, а також наголошують на необхідності активної участі, розв'язанні проблем та формуванні знань здобувачами освіти, що підтримується ефективним ЕІОС.

3. *Технологічна інтеграція в ЕІОС.* У цифрову еру технології відіграють ключову роль в освіті. Інтеграція сучасних технологій (інтерактивні симуляції, віртуальні лабораторії, платформи електронного навчання та освітнє програмне забезпечення) підвищує здатність ЕІОС залучати студентів до активного навчання [7]. Крім того, використання нових технологій, таких як штучний інтелект і віртуальна реальність, має великий потенціал для створення динамічних і імерсивних освітніх середовищ.

4. *Педагогічні підходи та стратегії в межах ЕІОС.* Ефективні педагогічні

підходи в ЕІОС мають вирішальне значення для досягнення бажаних результатів навчання. Навчання на основі дослідження, навчання на основі проблем та навчання на основі проєктів продемонстрували особливу ефективність у контексті інформатичної освіти [2, с. 85]. Ці підходи заохочують студентів активно досліджувати концепції, співпрацювати та застосовувати власні знання в реальних сценаріях.

5. *Вплив ЕІОС на формування цифрової компетентності.* Емпіричні дослідження послідовно демонструють позитивний вплив збагаченого ЕІОС на формування цифрової компетентності майбутніх фахівців цифрових технологій. Результати досліджень вказують на те, що студенти, які мають доступ до добре структурованого ЕІОС, демонструють вищий рівень вміння розв'язувати проблеми, критичного мислення, технологічної компетентності та адаптивності до нових технологій [6].

6. *Виклики та обмеження.* Хоча переваги ЕІОС є суттєвими, існують і певні виклики. До них можуть належати питання, пов'язані з доступом та рівністю, технологічною інфраструктурою, підготовкою викладачів, а також необхідністю постійної оцінки та адаптації ЕІОС до мінливих вимог галузі.

Водночас, щоб зрозуміти ландшафт цифрової підготовки бакалаврів професійної освіти на сучасному етапі, важливо розпізнати кілька ключових тенденцій цифрової (ІТ) освіти загалом:

1) *штучний інтелект та машинне навчання.* ШІ та машинне навчання більше не абстрактні поняття майбутнього. Вони вже змінюють галузі та способи діяльності [11; 15]. З розвитком цих технологій потреба в фахівцях цифрових технологій, які володіють навичками ШІ та машинного навчання, стрімко зростає. Майбутня цифрова підготовка повинна охоплювати ці сфери не лише в технічних аспектах, а й в етичних наслідках та відповідальному використанні цих потужних інструментів;

2) *квантові обчислення.* Хоча квантові обчислення все ще перебувають на початковій стадії, вони є галуззю, яка обіцяє революціонізувати спосіб обробки інформації. Квантові комп'ютери

потенційно можуть вирішувати проблеми, які наразі знаходяться поза досяжністю класичних комп'ютерів. У міру розвитку цієї технології важливо розпочати інтеграцію концепцій квантових обчислень у навчальні програми з підготовки фахівців цифрових технологій, щоб підготувати наступне покоління ІТ-фахівців до квантової ери;

3) *кібербезпека.* Зі зростанням повсюдної цифровізації та економіки кібербезпека ще ніколи не була настільки важливою. У майбутньому ІТ-навчання загалом та підготовка майбутніх фахівців цифрових технологій будуть демонструвати зростаючий акцент на навичках кібербезпеки, зокрема такі галузі, як розвідка загроз, виявлення вторгнень, реагування на інциденти та методи безпечного кодування. Крім того, оскільки правила конфіденційності розвиваються в усьому світі, розуміння правових та етичних аспектів захисту даних стане важливою частиною цифрового навчання;

4) *доповнена та віртуальна реальність* поступово стають мейнстрімом, знаходячи застосування не лише в іграх, а й різних сферах діяльності – охорона здоров'я, освіта та виробництво [10, с. 720]. Оскільки ці технології продовжують розвиватися, програми підготовки майбутніх фахівців цифрових технологій повинні охоплювати навички розробки AR/VR, щоб задовольнити попит на інтерактивний цифровий досвід;

5) *хмарні та периферійні обчислення.* З розвитком Інтернету речей та потребою в обробці даних у режимі реального часу, хмарні та периферійні обчислення набирають обертів. ІТ-навчанню загалом та підготовці майбутніх фахівців цифрових технологій зокрема, доведеться адаптуватися, щоб охопити обидві ці сфери [1; 3], даючи змогу майбутнім фахівцям проєктувати та керувати системами в хмарі та на периферії;

6) *нові методи навчання.* Майбутнє підготовки майбутніх фахівців цифрових технологій залежить не лише від того, чому навчають, а й від того, як навчають. Традиційне навчання в аудиторіях поступається місцем більш гнучким, орієнтованим на здобувачів освіти підходам. Онлайн-навчання, мікронавчання, гейміфікація та імерсивне

навчання за допомогою AR/VR набирають популярності [16, с. 821]. Аналогічно, пандемія прискорила перехід до дистанційного навчання, тенденція, яка, ймовірно, збережеться, враховуючи його переваги з позиції доступності та зручності [18, с. 33];

7) *навички поза межами програмування*. Хоча технічні/цифрові навички завжди будуть в центрі уваги цифрового навчання, майбутнє вимагатиме від фахівців цифрових технологій ширшого набору навичок. Такі навички, як управління проектами, співпраця, комунікація та розуміння бізнес-контексту, стають дедалі важливішими [9]. Майбутні програми підготовки майбутніх фахівців цифрових технологій, імовірно, застосовуватимуть більш цілісний підхід, поєднуючи технічну підготовку з цими «м'якими» навичками.

Таким чином, підготовка майбутніх фахівців цифрових технологій формуватиметься низкою інноваційних технологій та підходів до навчання. Передбачаючи та враховуючи ці тенденції, уможлиблюється підготовка майбутніх фахівців цифрових технологій до майбутніх викликів та можливостей, гарантуючи, що вони матимуть навички для просування технологічних інновацій та прогресу. Як уже зазначалося, потужним каталізатором у наданні бакалаврам професійної освіти знань та навичок, необхідних для успіху в інформатичній галузі, є ЕІОС ЗВО. Добре структуроване ЕІОС є основою для ефективного навчання, надаючи студентам інструменти та ресурси, необхідні для досягнення успіхів у динамічній галузі цифрових технологій. Ключові компоненти переваги ЕІОС – доступність ресурсів, інтерактивні платформи, гнучкість та надійні механізми зворотного зв'язку – формують план для освітян та ЗВО щодо створення освітнього середовища, сприятливого для навчання та розвитку навичок.

З огляду на це, на основі здійсненого аналізу науково-педагогічної літератури педагогічними умовами формування цифрової компетентності педагогів професійного навчання (цифрові технології) в ЕІОС визначено:

1) аксіологізація змісту підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій

в електронному інформаційному освітньому середовищі;

2) створення та забезпечення доступності якісного, верифікованого та варіативного освітнього контенту;

3) використання нових навчальних засобів, що забезпечують інтерактивність, мультимедійність і гіпертекстовість середовища;

4) стимулювання самоосвітньої діяльності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) на основі залучення в освітні спільноти.

Електронне інформаційне освітнє середовище університету є основною освітньою умовою ефективного функціонування процесу формування цифрової компетентності педагогів професійного навчання. ЕІОС застосовується до освітньої, навчальної, адміністративної та управлінської діяльності.

Розглянемо детальніше кожен з виокремлених педагогічних умов.

Цифровізація сучасного суспільства визначає нові підходи до професійної підготовки фахівців, особливо у сфері цифрових технологій, де технічні вміння мають поєднуватися з етичними, соціальними та гуманістичними орієнтирами. У цьому контексті *аксіологізація змісту підготовки* майбутніх фахівців набуває особливої актуальності, адже саме вона забезпечує формування ціннісного підґрунтя професійної діяльності у високотехнологічному середовищі. Електронне інформаційне освітнє середовище (ЕІОС) виступає не лише технічною платформою для навчання, а й простором формування особистісних сенсів, етичної культури та цифрової відповідальності.

Аксіологізація (від грец. *Axios* – цінний, значущий) є процесом системи цінностей у зміст, цілі та методи професійної освіти. У підготовці фахівців з цифрових технологій аксіологізація передбачає гармонізацію технократичної і гуманістичної складових навчання, формування усвідомленого ставлення до наслідків цифрової діяльності, розуміння соціальної відповідальності перед користувачами, суспільством і державою.

Аксіологічний підхід орієнтує освітній процес не лише на опанування ІТ-

знань, а й на виховання моральних орієнтирів. Аксіологізація змісту підготовки майбутніх фахівців із цифрових технологій в ЕІОС спрямовується не лише на формування технічних знань, а й формування системи цінностей, яка забезпечує етичне, відповідальне й гуманістичне використання цифрових технологій.

Аксіологізація змісту підготовки майбутніх фахівців з цифрових технологій в ЕІОС передбачає:

1) інтеграція гуманітарного компоненту в технічну освіту забезпечувалося на основі введення інтердисциплінарних тем, що поєднують ІТ та гуманітарні науки: інформатика, цифрова культура тощо; обговорення реальних кейсів (наприклад, «штучний інтелект у прийнятті рішень», «технології і права людини»), формування критичного мислення на основі аналізу соціальних наслідків технологічних рішень;

2) використання ЕІОС для розвитку цінностей (наприклад, використання форумів, чату, блогів для рефлексивного обговорення цінностей професії);

3) організація менторських програм, де викладачі й практики демонструють етичні стандарти роботи в ІТ, заохочення студентів до участі у соціально значущих ІТ-проектах.

Швидкий розвиток цифрових технологій суттєво трансформував освіту, проклавши шлях для широкого впровадження електронного навчання. Саме тому актуалізується необхідність *створення та забезпечення доступності якісного, верифікованого та варіативного освітнього контенту*. Електронне навчання охоплює широкий спектр цифрових інструментів та педагогічних стратегій, спрямованих на покращення навчального досвіду завдяки гнучкості, доступності та інтерактивності. Ця трансформація зумовлена зростаючим попитом на персоналізовану освіту, яка відповідає різноманітним потребам здобувачів освіти, поширенням інтернет-підключення та глобальним акцентом на навчання протягом усього життя.

У сучасну епоху, коли освіта не обмежується традиційними рамками класної кімнати, електронне навчання стало критично важливим фактором

інклюзивного та безперервного навчання. Його застосування виходить за межі формальної освіти та охоплює корпоративне навчання, професійний розвиток та програми підвищення кваліфікації. Розуміння взаємодії між методологіями та технологіями в електронному навчанні є важливим для задоволення різноманітних потреб здобувачів освіти та оптимізації освітнього досвіду [14, с. 1890]. Методології в електронному навчанні – це фундаментальні стратегії, що спрямовують розробку, реалізацію та оцінку цифрового освітнього досвіду. Засновані на усталених педагогічних теоріях та вдосконалені завдяки технологічному прогресу, ці методології забезпечують ефективність, захопливість та адаптивність середовищ електронного навчання. На основі цих методологій передбачено *створення та забезпечення доступності якісного, верифікованого та варіативного освітнього контенту*.

Структуровані методології для організації контенту, діяльності та оцінювання забезпечують структури навчальних проєктів. Ці структури використовують педагогічні теорії та наукові принципи для створення захопливого та ефективного освітнього середовища. Модель ADDIE (аналіз, проектування, розробка, впровадження, оцінювання) залишається однією із найбільш широко використовуваних підходів, пропонуючи систематичний, ітеративний процес розробки курсів. Вона дає змогу викладачам та розробникам навчальних програм узгоджувати навчальні цілі з подачею контенту, забезпечуючи доступність, релевантність та ефективність матеріалів. Наприклад, під час розробки онлайн-курсу з базового програмування етап аналізу передбачає визначення цільової аудиторії (наприклад, здобувачів освіти початкового рівня) та визначення чітких цілей, таких як опанування основ Python. На етапі проектування створюється структурований план, що охоплює відеоуроки, інтерактивні вправи з кодування та вікторини. На етапі розробки створюються такі ресурси, як записи лекцій та завдання з кодування. На етапі впровадження курс завантажується в систему управління навчанням (LMS),

наприклад Moodle, що дає змогу здобувачам освіти отримувати доступ до матеріалів та брати участь в обговореннях. Нарешті, етап оцінювання передбачає збір відгуків за допомогою опитувань та аналітики ефективності, що вдосконалює курс для майбутніх ітерацій.

Технологічний прогрес докорінно змінив ЕІОС, запроваджуючи інструменти та платформи, що покращують доступність, залученість та персоналізацію. Тому важливо у підготовку бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) інтегрувати *нові навчальні засоби (від систем управління навчанням (LMS) до інструментів імерсивного спрямування), що забезпечують інтерактивність, мультимедійність і гіпертекстовість середовища*. Ці технології вирішують традиційні освітні проблеми та відкривають нові горизонти для інноваційного досвіду викладання та навчання.

Використання нових навчальних засобів в ЕІОС передбачає інтеграцію інструментів, що забезпечують інтерактивність, мультимедійність і гіпертекстовість освітнього процесу. Такі засоби змінюють традиційну логіку передачі знань, роблячи навчання більш гнучким, персоналізованим і залученим. Інтерактивність створює умови для активної участі здобувачів освіти в освітній діяльності на основі симуляцій, онлайн-тренажерів, квестів, вікторин та гейміфікованих середовищ. Мультимедійність дає змогу поєднувати різні канали сприйняття інформації (текст, аудіо, відео, анімацію, 3D-візуалізацію), що сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, розвитку візуального та критичного мислення. Гіпертекстовість забезпечує нелінійну організацію контенту, коли бакалаври професійної освіти самостійно вибудовують траєкторію навчання. Таким чином, сучасні навчальні засоби сприяють створенню динамічного ЕІОС, у якому студенти стають активними суб'єктами пізнання, а викладачі – фасилітаторами та координаторами індивідуальних освітніх маршрутів.

Четвертою педагогічною умовою визначено стимулювання самоосвітньої діяльності бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) на основі залучення в освітні спільноти. У величезному

освітньому ландшафті концепція освітніх спільнот виникла як трансформаційна сила, що виходить за межі традиційних аудиторій. В основі цієї еволюції лежить фундаментальний принцип обміну знаннями – динамічний процес, який не лише покращує індивідуальне навчання, але й культивує середовище співпраці, де процвітають ідеї. Сучасна освітня парадигма наголошує на спільному навчанні, що робить вкрай важливим розуміння та використання ефективних методів і стратегій обміну знаннями [15].

Навчальні спільноти відіграють вирішальну роль в самоосвіті та професійному розвитку, пропонуючи низку переваг, що сприяють загальному зростанню та успіху бакалаврів професійної освіти. Основними перевагами залучення бакалаврів професійної освіти (цифрові технології) в освітні спільноти визначаємо:

- покращений освітній досвід: освітні спільноти створюють середовище, де бакалаври професійної освіти можуть активно взаємодіяти з предметом. Спільне навчання, дискусії та обмін досвідом сприяють багатшому та динамічнішому навчальному досвіду;

- заохочення активного навчання: освітні спільноти наголошують на стратегіях активного навчання (групові проекти, тематичні дослідження та дискусії). Це сприяє глибшому розумінню матеріалу, оскільки здобувачі активно застосовують концепції в реальних контекстах;

- різноманітність та інклюзивність: поєднуючи здобувачів освіти з різним походженням, досвідом та поглядами, освітні спільноти сприяють різноманітності та інклюзивності. Ця різноманітність збагачує освітнє середовище, знайомлячи студентів з різними точками зору та підходами.

- підтримка та наставництво з боку колег: освітні спільноти створюють систему підтримки, де бакалаври професійної освіти можуть звертатися за допомогою, ділитися ресурсами та надавати одне одному наставництво. Підтримка з боку колег покращує загальний освітній досвід та сприяє особистісному та академічному зростанню;

- цілісний розвиток: освітні спільноти зосереджуються на цілісному розвитку,

наголошуючи не лише на академічних знаннях, а й на гнучких навичках, серед яких критичне мислення, комунікація, співпраця та вирішення проблем;

- розбудова спільноти та мережеві зв'язки: учні в навчальних спільнотах будують міцні зв'язки зі своїми однолітками, викладачами та фахівцями. Ці мережі можуть виходити за межі навчального середовища, забезпечуючи цінні контакти для майбутньої співпраці та кар'єрних можливостей.

- міждисциплінарне навчання: навчання часто заохочує міждисциплінарні підходи, руйнуючи традиційні дисциплінарні межі. Такий підхід сприяє ширшому розумінню предметів та заохочує креативність у вирішенні проблем;

- підвищена залученість та мотивація: освітні спільноти створюють захопливу та мотивуючу атмосферу;

- релевантність реальному світу: багато освітніх спільнот передбачають застосування знань у реальному світі. Це допомагає здобувачам освіти зрозуміти практичні наслідки того, що вони вивчають, готуючи їх до викликів у їхній академічній чи професійній діяльності;

- можливості професійного розвитку: у професійному середовищі участь у освітніх спільнотах пропонує здобувачам освіти можливості для постійного професійного розвитку, підвищення кваліфікації та ознайомлення з галузевими тенденціями.

Висновки

На основі здійсненого аналізу наукової літератури узагальнено, що ефективне формування цифрової компетентності бакалаврів професійної освіти (спеціалізації «Цифрові технології») в ЕІОС потребує цілісного підходу, який передбачає створення комплексу педагогічних умов. Визначені педагогічні умови взаємопов'язані й забезпечують реалізацію концепції сучасної професійної освіти, орієнтованої на розвиток не лише технічних умінь, а й ціннісних, комунікативних, когнітивних та соціальних складових цифрової компетентності. Аксиологізація змісту підготовки майбутніх фахівців із цифрових технологій забезпечує гармонійне поєднання технічної та гуманітарної складових у підготовці бакалаврів, орієнтуючи освітній процес на формування ціннісних орієнтирів, критичного мислення й цифрової етики. Другою умовою є створення та забезпечення доступності якісного, верифікованого й варіативного освітнього

контенту забезпечує гнучкість, адаптивність і релевантність освітнього процесу, сприяє персоналізації навчання, підвищенню мотивації та залученості студентів до пізнавальної діяльності. Третя педагогічна умова – використання нових навчальних засобів, що забезпечують інтерактивність, мультимедійність і гіпертекстовість середовища створює передумови для переходу від пасивного до активного навчання, стимулює активну взаємодію, розвиток навичок самостійного пошуку, аналізу та застосування знань у практичних ситуаціях. Стимулювання самоосвітньої діяльності бакалаврів на основі їхнього залучення до освітніх спільнот визначено як основу для безперервного професійного розвитку. Участь у таких спільнотах формує вміння працювати в команді, ділитися знаннями, розвивати власну освітню траєкторію, що особливо важливо в умовах динамічного оновлення цифрових технологій.

Конфлікт інтересів

Автор заявляє, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автор повністю дотримувася етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

Список використаної літератури

1. Андрощук, І., Хренова, В. Особливості підготовки бакалаврів професійної освіти. *Професійна освіта*. 2019. № 3. С. 44–45. URL: <https://elar.khmnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/eb60007e-5b46-487e-9084-2036806ff5f3/content>
2. Вакалюк, Т. А., Антонюк, Д. С., Новіцька, І. В., Марцева, Л. А., Кот, Н. С. Досвід підготовки

- бакалаврів у галузі інформаційних технологій у провідних країнах світу. *Педагогічні науки: теорія і практика*. 2023. Вип. 45. С. 83–91. DOI: <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2023-1-12>
3. Вінник, М. О. Формування науково-дослідницької компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах освітнього середовища вищого навчального закладу: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04. Херсон: Херсонський державний університет, 2016. 247 с. URL: <https://uacademic.info/ua/document/0417U000198>
 4. Єршов, М.-О. Тенденції розвитку ІТ-освіти в Незалежній Україні: монографія. Київ: Видавництво Людмила, 2023. 350 с. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/38844/1/Ershov.pdf>
 5. Круглов, В. Державна політика трансформації ринку праці: виклики цифрової епохи. *Науковий вісник: Державне управління*. 2021. № 1(7). С. 140–161. DOI: [https://doi.org/10.32689/2618-0065-2021-1\(7\)-140-161](https://doi.org/10.32689/2618-0065-2021-1(7)-140-161)
 6. Малихін, О. В., Ярмольчук, Т. М. Актуальні стратегії навчання у професійній підготовці фахівців з інформаційних технологій. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Вип. 76(2). С. 43–57. DOI: [10.33407/itlt.v76i2.2682](https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.2682)
 7. Потапчук О. Педагогічне моделювання системи підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю в умовах цифрового суспільства. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2024. Вип. 182(26). С. 74–79. DOI: [10.58407/visnik.242613](https://doi.org/10.58407/visnik.242613)
 8. Avgerou, C., Hayes, N., La Rovere, R. L. Growth in ICT uptake in developing countries: New users, new uses, new challenges. *Journal of Information Technology*. 2016. Vol. 31(4). P. 329–333. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41265-016-0022-6>
 9. Deepika, V.; Soundariya, K.; Karthikeyan, K.; Kalaiselvan, G. 'Learning from home': Role of e-learning methodologies and tools during novel coronavirus pandemic outbreak. *Postgrad. Med. J.* 2021. Vol. 97(1151). Pp. 590–597. DOI: <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-137989>
 10. Dodel, M., Mesch, G. Inequality in digital skills and the adoption of online safety behaviors. *Information, Communication & Society*. 2018. Vol. 21, No. 5. Pp. 712–728. DOI: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1428652>
 11. García-Martínez, J. A.; Rosa-Napal, F. C.; Romero-Tabeayo, I.; López-Calvo, S.; Fuentes-Abeledo, E. J. Digital tools and personal learning environments: An analysis in higher education. *Sustainability*. 2020. Vol. 12(19). Article No. 8180. DOI: <https://doi.org/10.3390/su12198180>
 12. Gómez-Tejedor, J. A., Vidaurre, A., Tort-Ausina, I., Molina-Mateo, J., Serrano, M.-A., Dueñas, J. M., Martínez-Sala, R., Quiles, S., Riera, J. Effectiveness of flip teaching on engineering students' performance in the physics lab. *Computers & Education*. 2020. Vol. 144. Article No. 103708. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103708>
 13. Kyva, V., Zastelo, O., Nakonechnyi, O. Formation of cyber security skills through methods of hacking, bypassing and protecting the procedure for granting access in Microsoft Windows operating system. *Information Technologies and Learning Tools*. 2022. Vol. 89(3). P. 233–248. DOI: [10.33407/itlt.v89i3.4949](https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4949)
 14. Nacheva-Skopalik, L.; Green, S. Intelligent adaptable e-assessment for inclusive e-learning. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*. 2016. Vol. 11(1). Pp. 21–34. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.2016010102>
 15. Spirin, O., Oleksiuk, V., Oleksiuk, O., Sydorenko, S. The Group Methodology of Using Cloud Technologies in the Training of Future Computer Science Teachers. *CEUR Workshop Proceedings*. 2018. Vol. 2104. DOI: https://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_154.pdf
 16. Savitska, V., Gomotiuk, O., Stefanyshyn, O., Rashid, M., Lengyelfalussy, T., Šurín, S. Educational possibilities of gamification in the formation of soft and hard skills among students of socionomic professions. *Journal of Education Culture and Society*. 2025. Vol. 16(2). Pp. 819–839. DOI: <https://doi.org/10.15503/jecs2025.3.819.839>
 17. Yevdokymov, V. I., Prokonenko, A. I. Tendencies in higher education development in Ukraine as an indicator of the state of the society and the prospects of its development. *Науковий вісник Харківського національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди. Серія: Філософія*. 2002. Вип. 12. С. 16–19. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/da5529cd-33dc-4766-8478-ebfc0f0e0bdd/content>
 18. Wojciech, W., Sobczyk, W., Waldemar, L., Pochopień, J. Future educator's digital learning assets: Global challenges of our time. *Futurity Education*. 2021. Vol. 1(2). P. 35–45. DOI: <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.17>

Стаття надійшла до редакції 13.11.2025

Стаття рекомендована до друку 15.12.2025

Опубліковано 30.12.2025

O. V. PETLIUK,

PhD Student of the Department of Computer Technologies

E-mail: petlucksasha2@tnpu.edu.ua ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8961-1719>

Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,

2 Maksym Kryvonis Street, Ternopil, 46000, Ukraine

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR DEVELOPING THE DIGITAL COMPETENCE OF BACHELOR'S DEGREE STUDENTS IN VOCATIONAL EDUCATION IN AN ELECTRONIC INFORMATION EDUCATIONAL ENVIRONMENT

Purpose. The purpose of the article is to analyze the optimal pedagogical conditions for forming the digital competence of bachelors in vocational education (digital technologies) within the electronic information educational environment and to formulate recommendations for their implementation in higher education institutions.

Research methods. Theoretical methods were applied to study and further analyze encyclopedic, scientific, educational, methodological, and technical literature, as well as regulatory documentation. Comparison, systematization, and generalization methods were used to theoretically substantiate the pedagogical conditions for the formation of digital competence of bachelors in vocational education within the electronic information educational environment.

Results. In defining the pedagogical conditions for the formation of digital competence of bachelors of vocational education, the electronic information educational environment is considered as the main tool, and the key concepts, theoretical frameworks, and empirical data related to the electronic information educational environment are outlined (definition and components, theoretical foundations, technological integration, pedagogical approaches and strategies, the impact of the electronic information educational environment on the formation of digital competence, challenges and limitations). The pedagogical conditions for the formation of digital competence of vocational education teachers (digital technologies) in the electronic information educational environment have been identified as follows: axiologization of the content of training future specialists in digital technologies within the electronic information educational environment; ensuring the availability of high-quality, verified, and variable educational content; the use of new learning tools (virtual simulators and laboratories) that provide interactivity, multimedia, and hypertextuality of the environment; stimulation of self-educational activities of bachelors in vocational education (digital technologies) through engagement in educational communities.

Conclusions. The electronic information educational environment of the university, in which the identified pedagogical conditions for the formation of digital competence of vocational education teachers (digital technologies) are implemented, is considered not only as a technical platform for the realization of the educational process but also as a space for professional and personal development. It ensures the training of competitive bachelors of vocational education who are ready for professional and pedagogical activities in the digital era.

KEY WORDS: *digital competence, bachelors of vocational education, electronic information educational environment, pedagogical conditions.*

Conflict of interest

The author declares that there is no conflict of interest regarding the publication of this manuscript. Furthermore, the author has fully adhered to ethical standards, including those related to plagiarism, data falsification, and duplicate publication.

References

1. Androshchuk, I., Khrenova, V. (2019). Features of training bachelors of vocational education. *Professional education*, (3), 44–45. <https://elar.khmnu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/eb60007e-5b46-487e-9084-2036806ff5f3/content> (In Ukrainian).
2. Vakaliuk, T. A., Antoniuk, D. S., Novitska, I. V., Martseva, L. A., Kot, N. S. (2023). The experience of training bachelors in the field of information technologies in the leading countries of the world. *Pedagogical Sciences: Theory and Practice*, (1), 83–91. <https://doi.org/10.26661/2786-5622-2023-1-12> (In Ukrainian).

3. Vinnyk, M. O. (2016). Formation of research competence of future software engineers in the educational environment of a higher education institution: thesis ... candidate ped. Sciences: 13.00.04. Kherson: Kherson State University. <https://uacademic.info/ua/document/0417U000198> (In Ukrainian).
4. Yershov, M.-O. (2023). Trends in the development of IT education in independent Ukraine: monograph. Kyiv: Publishing house Liudmyla. 350 p. <https://eprints.zu.edu.ua/38844/1/Ershov.pdf> (In Ukrainian).
5. Kruhlov, V. (2021). Public policy of labor market transformation: challenges of the digital age. *Scientific Bulletin: Public Administration*, 1(7), 140–161. [https://doi.org/10.32689/2618-0065-2021-1\(7\)-140-161](https://doi.org/10.32689/2618-0065-2021-1(7)-140-161) (In Ukrainian).
6. Malykhin, O. V., Yarmolchuk, T. M. (2020). Topical strategies in the professional training for information technologies specialists. *Information Technologies and Learning Tools*, 76(2), 43–57. [10.33407/itlt.v76i2.2682](https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.2682) (In Ukrainian).
7. Potapchuk, O. (2024). Pedagogical modeling of the system for training future computer professionals in the era of the digital society. *Bulletin of the T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium"*, 182(26), 74–79. [10.58407/visnik.242613](https://doi.org/10.58407/visnik.242613) (In Ukrainian).
8. Avgerou, C., Hayes, N., La Rovere, R. L. (2016). Growth in ICT uptake in developing countries: New users, new uses, new challenges. *Journal of Information Technology*, 31(4), 329–333. <https://doi.org/10.1057/s41265-016-0022-6>
9. Deepika, V., Soundariya, K., Karthikeyan, K., Kalaiselvan, G. (2021). ‘Learning from home’: Role of e-learning methodologies and tools during novel coronavirus pandemic outbreak. *Postgraduate Medical Journal*, 97, 590–597. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-137989>
10. Dodel, M., Mesch, G. (2018). Inequality in digital skills and the adoption of online safety behaviors. *Information, Communication & Society*, 21(5), 712–728. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1428652>
11. García-Martínez, J. A., Rosa-Napal, F. C., Romero-Tabeayo, I., López-Calvo, S., Fuentes-Abeledo, E. J. (2020). Digital tools and personal learning environments: An analysis in higher education. *Sustainability*, 12(19), Article 8180. <https://doi.org/10.3390/su12198180>
12. Gómez-Tejedor, J. A., Vidaurre, A., Tort-Ausina, I., Molina-Mateo, J., Serrano, M.-A., Dueñas, J. M., Martínez-Sala, R., Quiles, S., Riera, J. (2020). Effectiveness of flip teaching on engineering students' performance in the physics lab. *Computers & Education*, 144, Article 103708. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103708>
13. Kyva, V., Zastelo, O., Nakonechnyi, O. (2022). Formation of cyber security skills through methods of hacking, bypassing and protecting the procedure for granting access in Microsoft Windows operating system. *Information Technologies and Learning Tools*, 89(3), 233–248. doi: [10.33407/itlt.v89i3.4949](https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4949) (In Ukrainian).
14. Nacheva-Skopalik, L., Green, S. (2016). Intelligent adaptable e-assessment for inclusive e-learning. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies (IJWLTT)*, 11(1), 21–34. <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.2016010102>
15. Spirin, O., Oleksiuk, V., Oleksiuk, O., Sydorenko, S. (2018). The group methodology of using cloud technologies in the training of future computer science teachers. *CEUR Workshop Proceedings*, 2104. https://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_154.pdf (In Ukrainian).
16. Savitska, V., Gomotiuk, O., Stefanyshyn, O., Rashid, M., Lengyelfalussy, T., Šurín, S. (2025). Educational possibilities of gamification in the formation of soft and hard skills among students of socioeconomic professions. *Journal of Education Culture and Society*, 16(2), 819–839. <https://doi.org/10.15503/jecs2025.3.819.839>
17. Yevdokymov, V. I., Prokonenko, A. I. (2002). Tendencies in higher education development in Ukraine as an indicator of the state of the society and the prospects of its development. *Scientific Bulletin of the Kharkiv National Pedagogical University named after G. S. Skovoroda : Philosophy*, (12), 16–19. <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/da5529cd-33dc-4766-8478-ebfc0f0e0bdd/content> (In Ukrainian).
18. Wojciech, W., Sobczyk, W., Waldemar, L., Pochopień, J. (2021). Future educator's digital learning assets: Global challenges of our time. *Futurity Education*, 1(2), 35–45. <https://doi.org/10.57125/FED/2022.10.11.17>

The article was received by the editors 13.11.2025

The article is recommended for printing 15.12.2025

Published 30.12.2025