

# Формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти

## Developing the Digital Competence of Future Computer Science Teachers in Informal Education

Микита Журенко<sup>1</sup>  
Mykyta Zhurenko

<sup>1</sup> *Oleksandr Dovzhenko Hlukhiv National Pedagogical University*  
24 Kyievo-Moskovska Street, Hlukhiv, 41400, Ukraine

DOI: 10.22178/pos.117-31

LCC Subject Category: L7-991

Received 28.04.2025  
Accepted 28.05.2025  
Published online 31.05.2025

Corresponding Author:  
[librarygnpu@gmail.com](mailto:librarygnpu@gmail.com)

© 2025 The Author. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

**Анотація.** У статті обґрунтовано актуальність формування цифрової компетентності майбутніх вчителів інформатики в умовах неформальної освіти як стратегічного напрямку професійної підготовки в контексті цифрової трансформації суспільства. Визначено сутність поняття «цифрова компетентність» як інтегративного утворення, що охоплює технічний, когнітивний та етичний компоненти. Підкреслено роль неформальної освіти як інструменту гнучкого і динамічного оновлення професійних знань і цифрових навичок, що відповідає потребам індивідуалізації, адаптивності та самостійного професійного розвитку. Окреслено потенціал інтеграції формальної та неформальної освіти у процес фахової підготовки педагогічних кадрів, а також запропоновано концептуальні засади побудови ефективної моделі цифрової освіти, заснованої на поєднанні традиційних і інноваційних підходів. Особливу увагу приділено принципам варіативності, модульності, фрактальності та відкритості освітньої системи, що дозволяють адаптувати зміст і структуру підготовки до викликів цифрової доби. Автором представлено підходи до створення відкритих освітніх екосистем, що передбачають співпрацю між закладами вищої освіти (ЗВО), ІТ-компаніями, професійними спільнотами та неурядовими організаціями. Зроблено висновок про необхідність перегляду традиційних моделей професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики та обґрунтовано перспективи подальших досліджень у напрямі поєднання формальних і неформальних освітніх практик.

**Ключові слова:** цифрова компетентність; неформальна освіта; вчитель інформатики; професійна підготовка; цифрова трансформація; педагогічна освіта.

**Abstract.** The article substantiates the relevance of developing digital competence in future computer science teachers through informal education as a strategic direction for professional training in the context of society's digital transformation. The essence of the concept of 'digital competence' is defined as an integrative formation that encompasses technical, cognitive and ethical components. The role of informal education as a tool for flexible and dynamic updating of professional knowledge and digital skills is emphasised, which meets the needs of individualisation, adaptability and independent professional development. The potential for integrating formal and informal education into the process of professional training of teaching staff is outlined, and conceptual foundations for building an effective

model of digital education based on a combination of traditional and innovative approaches are proposed. Particular attention is paid to the principles of variability, modularity, fractality, and openness in the education system, which enable the content and structure of training to be adapted to the challenges of the digital age. The author presents approaches to creating open educational ecosystems that involve cooperation among higher education institutions (HEIs), IT companies, professional communities, and non-governmental organisations. The conclusion is made about the need to revise traditional models of professional training for future computer science teachers, and the prospects for further research in the direction of combining formal and informal educational practices are substantiated.

**Keywords:** digital competence; informal education; computer science teacher; professional training; digital transformation; teacher education.

## ВСТУП

Стрімкий розвиток цифрових технологій зумовлює необхідність переосмислення підходів до професійної підготовки педагогічних кадрів, зокрема вчителів інформатики. Сучасна освітня система має забезпечити не лише формальне навчання, а й підтримку альтернативних шляхів здобуття компетентностей, серед яких важливе місце посідає неформальна освіта. У цьому контексті ключовим завданням стає створення умов для формування стійкої цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики як агента змін у цифровому суспільстві, що передбачає не тільки опанування базових цифрових інструментів, а й глибоке розуміння принципів цифрової безпеки, етики, цифрової педагогіки, медіаграмотності та інформаційної культури.

У контексті даного дослідження доцільно уточнити зміст ключових понять, що визначають теоретичне підґрунтя статті. Цифрова компетентність – це інтегративне утворення, що поєднує знання, уміння, навички, цінності та поведінкові стратегії, які дозволяють ефективно застосовувати цифрові технології в професійній діяльності. Формальна освіта – це інституційно організований, систематизований і хронологічно послідовний процес навчання, що здійснюється в закладах освіти, має чітко визначену структуру, програму, рівні та завершується присвоєнням офіційної кваліфікації або освітнього ступеня. Неформальна освіта – форма організованого навчання, що здійснюється поза межами формальної системи освіти та спрямована на розвиток конкретних знань і навичок без присвоєння офіційної кваліфікації.

Зміст професійної підготовки майбутнього вчителя інформатики, що поєднує академічну освіту з елементами неформального навчання, забезпечує гнучкість та адаптивність освітнього процесу відповідно до швидких змін у цифровому середовищі. Складові неформальної освіти – зокрема онлайн-курси, тренінги, фахові майстер-класи, участь у вебінарах і професійних спільнотах – дозволяють майбутнім педагогам своєчасно оновлювати знання й удосконалювати практичні цифрові навички. Інтеграція неформальної компоненти сприяє не лише підвищенню рівня цифрової компетентності, а й розвитку ініціативності, самостійності та здатності до безперервного професійного самовдосконалення.

Гармонійне поєднання професійної та цифрової компетентностей є важливою умовою для забезпечення здатності вчителя до самореалізації в умовах цифрового суспільства та сталого професійного розвитку. У сучасній педагогічній парадигмі цифрова компетентність розглядається не лише як складова професіоналізму, а й як чинник соціальної відповідальності, оскільки вчитель інформатики виступає посередником між технологіями та учнями. Зміни у цифровому середовищі вимагають від педагога відкритості до постійного навчання, критичного осмислення інформації та здатності адаптуватися до інноваційних освітніх практик. Формування цифрової компетентності майбутніх педагогів в умовах неформальної освіти ґрунтується на інтеграції сучасних освітніх технологій, активній участі в цифрових професійних спільнотах та розвитку педагогічної рефлексії

щодо ефективного використання цифрових інструментів в освітньому процесі.

Потреба у трансформації професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики в умовах цифровізації освіти чітко артикулюється в національних нормативно-правових документах. Зокрема, Концепція розвитку цифрових компетентностей, Концепція «Нова українська школа», Методичні рекомендації щодо формування інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників, Національна економічна стратегія на період до 2030 року, Національна рамка кваліфікацій України, а також закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про фахову передвищу освіту» та «Про професійний розвиток працівників» – усі вони акцентують на необхідності формування у педагогічних працівників цифрових компетентностей як основи якісної освіти та ефективного функціонування у цифровому суспільстві. Додаткову нормативну опору становлять Рамка цифрової компетентності для громадян України та Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти», що визначають конкретні орієнтири для цифрової підготовки педагогів. На міжнародному рівні важливими є рекомендації Європейського Союзу, зокрема 2030 Digital Compass: the European way for the Digital Decade, Digital Education Action Plan (2021-2027), European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu), DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, ICT Competency Framework for Teachers, а також European Skills Agenda for Sustainable Competitiveness, Social Fairness and Resilience. Адаптація положень цих документів до вітчизняного освітнього контексту дозволяє окреслити стратегічні вектори розвитку цифрової компетентності педагогів в Україні. Усе це зумовлює необхідність переосмислення моделей підготовки вчителя інформатики, зокрема в площині активного залучення ресурсів неформальної освіти як інструменту оновлення знань і навичок у відповідь на швидкі технологічні трансформації.

Проблема формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики набуває все більшої актуальності в умовах цифрової трансформації освіти та підвищених вимог до професійної підготовки педагогів. Це питання активно досліджується як вітчиз-

няними, так і зарубіжними науковцями, що свідчить про його важливість для розвитку сучасної педагогічної науки. Цифрову компетентність як одну з базових компетентностей майбутніх вчителів інформатики розглядають в своїх працях В. Овдійчук [5] та А. Клеба [3]. Теоретичну основу концепції формування та розвитку цифрової компетентності педагога аналізують О. Наливайко [4], О. Вознюк [1], T. Chiu, G. Falloon, Y. Song, V. Wong, L. Zhao, M. Ismailov [8]. Формування цифрової компетентності майбутніх вчителів інформатики під час вивчення візуального програмування досліджує В. Толмачов [7]. Значення цифрової дидактики як інноваційного напрямку педагогіки, що спрямований на формування цифрової компетентності майбутніх вчителів висвітлює у своєму дослідженні М. Журенко [2]. На проблемі неформальної освіти як чинника професійного розвитку майбутніх вчителів зосереджують увагу у своєму дослідженні Т. Скорик та В. Вергунова [6]. Вплив критичної педагогіки на неформальну освіту розкривають А. Smith, M. Seal [9].

Зазначені дослідження становлять важливе теоретико-практичне підґрунтя для осмислення процесу формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики, а також охоплюють проблематику неформальної освіти. Водночас, слід зауважити, що на сучасному етапі бракує цілісної науково обґрунтованої концепції формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики саме в умовах неформальної освіти. Це й зумовило вибір тематики даного наукового дослідження.

*Мета статті* – викладення сутності та змісту концепції формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти.

У межах дослідження передбачено з'ясувати теоретико-методологічні засади формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики, окреслити її структурні компоненти та визначити можливості інтеграції неформальної освіти у професійну підготовку. Висувається гіпотеза, що системне поєднання формальних і неформальних освітніх практик сприятиме ефективному розвитку цифрової компетентності, зокрема її технічного, когнітивного та етичного складників.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Метою формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти є створення цілісної підготовчої системи, що враховує як загальнопедагогічні цілі, характерні для функціонування будь-якого освітнього закладу, так і фахово-специфічні завдання, обумовлені змістом навчального курсу «Інформатика». У процесі такої підготовки важливим є врахування особливостей організації освітнього процесу в умовах дистанційного навчання, цифрової мобільності, використання відкритих онлайн-курсів та інших форматів неформальної освітньої взаємодії, що забезпечують індивідуалізацію та гнучкість освітньої траєкторії майбутнього педагога.

У концептуальному вимірі цифрова компетентність майбутнього вчителя інформатики розглядається як інтегративне утворення, що поєднує систему професійно значущих знань, умінь, навичок, ціннісних установок, стратегій діяльності та обізнаності, необхідних для ефективного виконання освітніх функцій із використанням цифрових технологій, цифрових медіа й інформаційно-комунікаційних ресурсів. Така компетентність охоплює три взаємопов'язані складники: технічний, когнітивний та етичний. Технічний компонент забезпечує володіння цифровими інструментами, платформами та сервісами; когнітивний — орієнтує на розвиток критичного мислення, цифрової креативності та здатності до інформаційного аналізу; етичний — формує відповідальну поведінку в цифровому середовищі, дотримання правових і моральних норм.

Формування зазначених компонентів цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики значною мірою реалізується в умовах неформальної освіти, що сприяє швидкому оновленню цифрових знань і навичок, розвитку гнучких компетентностей, адаптації до динамічного цифрового середовища та формуванню здатності до самостійного професійного зростання майбутнього педагога.

Цифрова компетентність майбутнього вчителя інформатики формується як складне, багатовимірне утворення з внутрішньо взаємопов'язаними елементами та причинно-наслідковими залежностями. У її основі лежить поєднання теоретичних знань і практичного досвіду, що набувається в умовах постійного професійного розвитку. Особистісні

характеристики здобувача освіти істотно впливають на ефективність цього процесу, адже цифрова підготовка тісно пов'язана з індивідуальною здатністю до самореалізації та адаптації в цифровому середовищі.

Неформальна освіта відіграє важливу роль у розвитку цифрової компетентності, оскільки забезпечує гнучке й оперативне оновлення знань у цифровому середовищі. Вона дозволяє адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб і професійних викликів, що особливо актуально для майбутніх вчителів інформатики. Освітній контент, що пропонується в межах неформальної освіти, часто орієнтований на практичне застосування цифрових інструментів, інноваційних технологій і методів, що сприяє формуванню актуальних умінь та навичок у сфері цифрових технологій.

Програми неформальної освіти не передбачають присвоєння офіційних кваліфікацій, однак можуть завершуватися отриманням сертифікатів від авторитетних установ чи професійних спільнот. Попри це, обмежене визнання результатів такого навчання в межах формальної системи атестації, а також недостатній рівень обізнаності здобувачів освіти про наявні якісні ресурси й платформи залишаються серйозними перешкодами для повноцінного впровадження неформальної освіти в систему професійної підготовки педагогічних кадрів. Подолання цих бар'єрів потребує розробки відповідної нормативно-правової бази, популяризації можливостей неформального навчання та інтеграції його результатів у загальну систему оцінювання професійної компетентності майбутніх вчителів.

Відповідно до положень *Закону України «Про освіту»*, педагогічні працівники мають змогу вільно обирати форму навчання з-поміж формальної, неформальної та інформальної освіти. Найефективнішою є саме комбінація формальної та неформальної освіти, оскільки вона дозволяє максимально гнучко реагувати на потреби професійного розвитку. Так, формальна освіта представлена традиційними курсами підвищення кваліфікації, а неформальна — різноманітними заходами, які проводять неурядові чи комерційні організації. Поєднання цих форм забезпечує комплексний розвиток цифрової компетентності та сприяє підвищенню фахового рівня педагогів.

Процес формування цифрової компетентності педагога ґрунтується на низці науково обґрунтованих підходів і концептуальних засад. Однією з ключових ідей є сприйняття цифрового навчання як цілісного освітнього процесу, у якому всі складові тісно взаємодіють між собою. Важливо також враховувати єдність філософської методології та сучасної освітньої парадигми, які задають ціннісні орієнтири й напрям розвитку цифрових компетентностей.

До провідних наукових підходів, що визначають ефективність формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики, належать багатовимірний, аксіологічний, конструктивістський, праксеологічний, ергономічний, кібернетичний, інтегративний та диференційований. Багатовимірний підхід забезпечує цілісне охоплення компонентів цифрової компетентності, а аксіологічний

акцентує увагу на формуванні ціннісного ставлення до цифрової культури та відповідального використання цифрових технологій. Конструктивістський підхід орієнтує на активне залучення здобувача освіти до побудови власного цифрового досвіду. Практикологічний підхід спрямований на ефективне застосування цифрових технологій у професійній діяльності, тоді як ергономічний зосереджується на комфортності та функціональності освітнього середовища. Кібернетичний підхід передбачає управління цифровими (в тому числі освітніми) системами на основі зворотного зв'язку. Інтегративний і диференційований підходи реалізуються в контексті андрагогічної моделі, що враховує індивідуальні потреби та особливості дорослих здобувачів освіти, зокрема в умовах неформального навчання.



Рисунок – 1 Концептуальна модель формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти

У контексті формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти концептуальні засади набувають особливої значущості, оскільки

визначають цілісність і ефективність освітнього впливу. Основними концептуальними орієнтирами є інтеграція цифрових і педагогічних компетентностей, міждисцип-

лінарність цифрових навичок, багатовимірність та рівнева структура розвитку цифрової компетентності, а також фрактальність і модульність її складових. Важливе місце посідає моделювання цілісної системи цифрової підготовки, яке враховує прогнозування її розвитку, формалізацію ключових етапів та взаємозв'язок між компонентами.

Таким чином, ефективне формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики потребує розробки та впровадження інноваційних освітніх стратегій, що виходять за межі традиційних моделей підготовки педагогів. Доцільним є створення відкритих освітніх екосистем, у межах яких взаємодіятимуть різні агенти освіти – заклади вищої освіти, ІТ-компанії, професійні спільноти, неурядові організації. Такий підхід дозволить забезпечити сталі механізми обміну досвідом, взаємного навчання та розвитку цифрової культури. Подальші дослідження доцільно спрямувати на емпіричну перевірку ефективності інтегрованих освітніх моделей, а також на визначення індикаторів якості цифрової підготовки в умовах неформального навчання.

Формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти має базуватися на низці фундаментальних принципів, що забезпечують цілісність і ефективність освітнього процесу. До таких належать орієнтація на людський чинник, створення комфортного цифрового середовища, забезпечення системності, цілісності, адаптивності, варіативності, природовідповідності, співробітництва та поєднання формального, неформального й інформального навчання. Особливо важливим є принцип, за яким зміни на вищих рівнях освіти впливають на те, як змінюються і вдосконалюються нижчі рівні цієї системи. Важливим є також принцип спостережуваності, що вказує на межі нашого пізнання складних освітніх систем, та принцип фундаменталізації, орієнтований на структурне виділення рівнів цифрової підготовки відповідно до глибини опанування цифрових технологій.

Неформальна освіта створює сприятливі умови для варіативного формування рівнів цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики шляхом гнучкої побудови змісту навчання згідно з узгодженими цілями цифрової й педагогічної підготовки. Еволю-

ція освітніх структур у цьому контексті можлива лише за умови відкритості системи, її віддаленості від статичного стану та наявності змін, що спричиняють інноваційні перетворення. Базові цифрові знання, здобуті в межах неформального навчання, можуть бути адаптовані до конкретних професійних завдань педагога. Самоорганізація як властивість освітніх систем — за умови зовнішніх впливів, нелінійної поведінки та здатності елементів до взаємодії — є потужним ресурсом для інтеграції неформальної освіти у загальний контекст фахової підготовки. У цьому зв'язку, особливої актуальності набуває переорієнтація освітньої політики на гнучкі моделі розвитку, що враховують складність цифрових трансформацій і унеможливають запровадження універсальних, жорстко регламентованих шляхів професійного зростання.

Процес формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики доцільно розглядати в межах концепції «м'яких систем», характерною рисою яких є гнучкість, адаптивність до змін зовнішнього середовища та пріоритетність людського чинника. Такі системи не потребують суворого обрахунку та обґрунтування, однак передбачають цілісне розуміння педагогічних взаємодій, зокрема в умовах неформальної освіти.

Водночас актуальним залишається прагнення до наукової точності: формування цифрової компетентності має спиратися не лише на педагогічні принципи, а й на моделювання, що ґрунтується на системному баченні процесу. Перспективним напрямом є використання полігонального підходу, за якого модель уявляється як сукупність взаємопов'язаних елементів (полігонів), що дозволяє точно та наочно відтворити структуру цифрової освіти.

Ідея повторюваності окремих елементів освіти на різних рівнях допомагає краще зрозуміти, як розвивається цифрова компетентність. Цей розвиток не є хаотичним або випадковим – навпаки, він має певний порядок і логіку, навіть якщо зовні здається складним. У такому підході навіть нестабільність або зміни в освітньому середовищі сприймаються не як проблема, а як можливість для гнучкої перебудови системи. Це дозволяє поєднувати загальні цілі цифрової освіти з індивідуальними потребами кожного здобувача освіти.

Особливо це важливо в умовах неформального навчання, де немає жорстко визначених програм, але є простір для самостійного вибору, експериментів і адаптації освітнього процесу до особистих інтересів майбутнього вчителя інформатики.

У межах неформальної освіти цифрова підготовка майбутнього вчителя інформатики потребує особливої уваги до змісту навчання та організації освітнього процесу. Такий формат навчання безпосередньо впливає на способи формування цифрових умінь і навичок, орієнтуючи їх на практичне застосування, особисту зацікавленість та самостійне опанування сучасних цифрових інструментів.

Головна мета впровадження цифрових технологій у педагогічну підготовку – створити умови для розвитку особистості, здатної ефективно використовувати цифрові засоби у своїй професійній діяльності. При цьому особливого значення набуває мотивація здобувача освіти до саморозвитку, самореалізації та безперервного вдосконалення в цифровій сфері. Наявність стійкої потреби у розвитку цифрової компетентності є показником зрілої педагогічної позиції.

Формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики має ґрунтуватися насамперед на ефективному поєднанні формальної та неформальної освіти. Формальна освіта забезпечує системність, академічну обґрунтованість і методологічну цілісність професійної підготовки, створюючи фундаментальні знання та навички у сфері цифрових технологій. Неформальна освіта, у свою чергу, доповнює цей процес за рахунок гнучких, практикоорієнтованих форм навчання. Вона дозволяє майбутнім педагогам оперативно реагувати на зміни в цифровому середовищі, удосконалювати компетентності відповідно до актуальних викликів і технологічних інновацій. Інформальна освіта, хоча й не має чітко структурованої форми, відіграє допоміжну роль у формуванні цифрової компетентності, оскільки включає повсякденне набуття знань через особистий досвід, спілкування, самоосвіту та взаємодію з цифровим простором поза межами організованих освітніх програм.

Ефективна реалізація цього інтегрованого підходу вимагає розроблення сучасного навчально-методичного забезпечення, активного впровадження цифрових освітніх ініціа-

тив, а також створення гнучких механізмів, здатних швидко реагувати на інновації у сфері цифрових технологій. Такий підхід сприяє адаптації освітнього процесу до потреб сучасної школи та забезпечує якісну підготовку майбутніх вчителів інформатики до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики в умовах неформальної освіти потребує системного підходу, що ґрунтується на філософсько-методологічному, науково-теоретичному та педагогічному обґрунтуванні цифровізації професійної підготовки педагога. Однією з основних умов досягнення цієї мети є створення чіткої концепції та моделі цифрової освіти, яка враховує принцип повторюваності елементів і використовує начне моделювання для відображення структури цифрової компетентності.

Ефективність формування цифрової компетентності забезпечується сукупністю науково обґрунтованих підходів, які визначають зміст, логіку та динаміку цього процесу. Його організація спирається на низку концептуальних принципів, що акцентують увагу на цілісності, гнучкості, людському чиннику, співпраці та взаємодоповнюваності різних форм освіти. Такий підхід дозволяє розглядати систему цифрової підготовки майбутніх вчителів як адаптивну, відкриту та таку, що здатна до саморозвитку в умовах змін цифрового освітнього середовища.

У контексті формування цифрової компетентності майбутнього вчителя інформатики важливу роль відіграє неформальна освіта, яка доповнює формальну підготовку, створюючи умови для індивідуалізації навчання, практикоорієнтованого підходу та розвитку мотивації до безперервного професійного зростання. Особливої уваги потребує зміст цифрової підготовки саме в умовах неформального навчання, де в центрі освітнього процесу перебуває розвиток особистості педагога як активного учасника цифрової культури, здатного критично осмислювати інформацію, відповідально застосовувати цифрові інструменти та творчо інтегрувати цифрові технології в педагогічну практику.

Перспективним напрямом подальших досліджень є аналіз можливостей інтеграції формальної та неформальної освіти у системі підвищення кваліфікації педагогічних кадрів,

а також розроблення моделей оцінювання якості цифрової компетентності майбутніх вчителів у контексті цифрової трансформації освіти.

## REFERENCES / СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Vozniuk, O. (2009). *Pobudova intehral'noyi pedahohichnoyi paradyhmy: postanovka problemy* [Building an integral pedagogical paradigm: Problem statement]. *Visnyk Zhytomyrs'koho derzhavnoho universytetu imeni Ivana Franka*, 48, 22–26 (in Ukrainian).
2. Zhurenko, M. (2024). *Tsyfrova dydaktyka: novitni metody formuvannya tsyfrovoyi kompetentnosti* [Digital didactics: New methods of digital competence formation]. In *Svit dydaktyky: dydaktyka v suchasnomu sviti* (pp. 349–352). Kyiv (in Ukrainian).
3. Klieba, A. I. (2019). *Tsyfrova kompetentnist' maybutnikh uchyteliv informatyky yak skladova yikh profesiynoyi kompetentnosti* [Digital competence of future informatics teachers as a component of their professional competence]. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Seriya 5: Pedahohichni nauky: realiyi ta perspektyvy*, 1, 223–226 (in Ukrainian).
4. Nalyvaiko, O. (2021). *Tsyfrova kompetentnist': sutnist' poniattya ta dynamika yoho rozvytku* [Digital competence: The essence of the concept and the dynamics of its development]. In *Kompetentnisnyi pidkhid u vyshchii osviti: teoriya i praktyka* (pp. 40–65). Kharkiv National University of V. N. Karazin. doi: [10.26565/9789662856729.03](https://doi.org/10.26565/9789662856729.03) (in Ukrainian).
5. Ovdichuk, V. (2025). *Tsyfrova kompetentnist' yak odna z bazovykh kompetentnostei maybutnikh uchyteliv informatyky* [Digital competence as one of the basic competencies of future informatics teachers]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 13(3), 64–69. doi: [10.31110/2616-650X-vol13i3-010](https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i3-010) (in Ukrainian).
6. Skoryk, T., & Verhunova, V. (2021). *Neformal'na osvita yak chynnyk profesiynoho rozvytku maybutnikh uchyteliv* [Non-formal education as a factor of professional development of future teachers]. In *Synerhiya formal'noyi, neformal'noyi ta dual'noyi osvity maybutnikh fakhivtsiv doshkil'noyi ta pochatkovoyi osvity* (pp. 86–89). Chernihiv (in Ukrainian).
7. Tolmachov, V. (2024). *Formuvannya tsyfrovoyi kompetentnosti maybutnikh uchyteliv informatyky pid chas vyvchennya system i metodiv vizual'noho prohramuvannya* [Formation of digital competence of future informatics teachers during the study of systems and methods of visual programming]. In *Rozvytok pedahohichnoyi maysternosti maybutnoho pedahoha v umovakh osvitnikh transformatsiy* (pp. 264–266). Hlukhiv (in Ukrainian).
8. Chiu, T., Falloon, G., Song, Y., Wong, V., Zhao, L., & Ismailov, M. (2024). A self-determination theory approach to teacher digital competence development. *Computers & Education*, 214, 105017. doi: [10.1016/j.compedu.2024.105017](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105017)
9. Smith, A., & Seal, M. (2021). The contested terrain of critical pedagogy and teaching informal education in higher education. *Education Sciences*, 11(9), 476. doi: [10.3390/educsci11090476](https://doi.org/10.3390/educsci11090476)