

DOI: <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2026.1.13>

УДК 378.147:004

**Вікторія Наумова**

<https://orcid.org/0000-0002-0114-4749>

старший викладач кафедри природничо-математичної освіти і технологій,  
Інститут післядипломної освіти,  
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка,  
просп. Павла Тичини, 17, 02152 Київ, Україна  
[v.naumova@kubg.edu.ua](mailto:v.naumova@kubg.edu.ua)

**Вікторія Волинець**

<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>

кандидат культурології, доцент,  
доцент кафедри івент-менеджменту та індустрії дозвілля,  
Київський національний університет культури і мистецтв,  
вул. Є.Коновальця, 36, 01133, Київ, Україна  
[vika-volynets@ukr.net](mailto:vika-volynets@ukr.net)

## ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ І ТЕХНОЛОГІЙ

*У статті обґрунтовано потенціал цифрових технологій як ефективного засобу професійного розвитку вчителів у процесі підвищення кваліфікації. Встановлено, що використання цифрових технологій сприяє розвитку цифрової, комунікативної та рефлексивної компетентностей педагогів. Підкреслено, що цифрові технології допомагають моделювати ситуації професійної діяльності і формувати в педагогів професійну ідентичність. З цією метою узагальнено сучасні технології, що використовують в системі підвищення кваліфікації вчителів, а саме: цифрові освітні ресурси, адаптивні технології, інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) та хмарні технології, технології штучного інтелекту. Проаналізовано вплив цифровізації освіти на ефективність професійного розвитку педагогів. Описано досвід Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, де викладачами розроблено й впроваджено авторські навчальні курси для вчителів, зокрема для вчителів природничо-математичної освіти і технологій із різним рівнем інформаційно-цифрової компетентності. Зроблено висновок, що інтеграція цифрових технологій у систему підвищення кваліфікації забезпечує підвищення якості професійного навчання вчителів, зокрема через підвищення інтерактивності, гнучкості та індивідуалізацію навчання, розвиток цифрової компетентності та готовності педагогів до роботи в сучасному цифровому освітньому середовищі. Представлено низку обґрунтованих рекомендацій на державному рівні і рівні освітянських спільнот, які спрямовані на підвищення ефективності професійного розвитку вчителів у системі підвищення кваліфікації.*

**Ключові слова:** вчитель, підвищення кваліфікації, професійний розвиток, цифровізація освіти, цифрові технології.

### ВСТУП

У сучасному світі, який характеризується інтенсивною цифровізацією освіти, вчителі зобов'язані здійснювати безперервний професійний розвиток, який спрямований на формування



нових навичок і вдосконалення необхідних компетентностей. Цифрові технології мають багатовимірний вплив на освітні результати, трансформують зміст, форми та методи навчання. Їхня зростаюча поширеність і відкритість сприяють розширенню доступу до різних форми підвищення кваліфікації.

Професійний розвиток вчителя відбувається в умовах системних трансформацій освіти, що зумовлені цифровізацією, ускладненням педагогічної діяльності та зміною ролі педагога в освітньому процесі. Сучасний вчитель повинен мати готовність до роботи в гібридному освітньому просторі, ефективно застосовувати цифрові технології та відповідати різноманітним освітнім запитам суспільства і здобувачів освіти. Це потребує не лише оновлення змісту педагогічної підготовки, а й формування здатності до безперервного професійного розвитку та рефлексії власної діяльності.

У зв'язку з цим особливої актуальності набуває переосмислення традиційних моделей післядипломної педагогічної освіти, осучаснення тематики курсів підвищення кваліфікації й цілеспрямована інтеграція цифрових освітніх технологій у систему підвищення кваліфікації вчителів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблематика професійного розвитку вчителів є однією з ключових у сучасній педагогічній науці, оскільки стрімкий розвиток цифрового освітнього середовища та розширення освітніх технологій зумовлюють необхідність переосмислення цілей, змісту й організаційних засад педагогічної діяльності. Окремий напрямок наукових розвідок зосереджений на аналізі впливу цифровізації освіти на ефективність професійного розвитку. Результати таких досліджень в останні роки представлено в дослідженнях В. Бикова, О. Спіріна та О. Пінчук (2020), І. Воротникової (2023; 2025), М. Умрик, Н. Морзе та Є. Смирнової-Трибульської (2025), К. Осадчої та інших (2020), В. Наумової, О. Бульвінської (2023). Цифровізацію, дистанційне навчання, відкриті освітні ресурси, технології штучного інтелекту науковці трактують як важливі ресурси професійного розвитку вчителя, проте наголошують на викликах, які пов'язані зі зміною освітньо-виховних практик та вимогами до цифрової компетентності педагогів.

І. Воротникова (2025) обґрунтовує методичну систему цифрової трансформації професійного розвитку вчителів природничо-математичних дисциплін, що має циклічний і адаптивний характер. Це, на думку вченої, зумовлено наявністю безперервного зворотного зв'язку між результатами професійного розвитку та запитами суспільства і самого педагога.

Під час аналізу зарубіжного й українського досвіду специфіки дистанційного навчання Н. Муранова і О. Волярська (Muranova, & Voliarska, 2021) зазначають, що за умови високої якості технології дистанційного навчання забезпечують широку доступність і багатовекторність професійного розвитку різних категорій педагогів упродовж усього життя. Крім того, дистанційні форми навчання орієнтовані на врахування індивідуальних освітніх потреб учасників та підтримку персоналізованого підходу до здобуття знань і професійних компетентностей

У наукових розвідках вітчизняних дослідників (Умрик, Морзе, & Смирнова-Трибульська, 2025; Osadcha et al., 2020) підкреслюється важлива роль безперервного професійного зростання вчителів з акцентом на формування рефлексивних практик, підвищення рівня цифрової компетентності. Важливості та напрямам підготовки вчителів для використання штучного інтелекту в післядипломній освіті, ідеям та підходам, які допоможуть ефективно впроваджувати ці технології в освітній процес, присвячено дослідження І. Воротникової (2023), А. Балака (2025), М. Мар'єнко (2025), С. Пойди зі співавторами (2025), Н. Yevtushenko (2025). У статті В. Наумової, О. Бульвінської (2023) доведено, що використання цифрових інструментів вчителем тісно пов'язане з його цифровою компетентністю, яка потребує уваги з боку системи професійного розвитку. Однак, як наголошує Т. Калюжна (2025), «...цифровізація освіти створює нові виклики: необхідність забезпечення кібербезпеки, захисту персональних даних, формування етичної відповідальності у використанні технологій».

У зарубіжних дослідженнях (Alam, 2021; Richter, Brunner, & Richter, 2021) науковці доводять появу змін у розумінні професійної ідентичності вчителів під впливом технологічних

досягнень та еволюції освітніх парадигм, під впливом яких педагогічні ролі та функції, що необхідні для ефективної педагогічної діяльності, постійно переглядаються.

Емпіричні дослідження надають докази того, що цифрові технології можуть допомогти підвищити кваліфікацію вчителів і, як наслідок, підвищити якість навчання учнів, хоча таких досліджень бракує (Sanhueza et al., 2025; Al-Modafa, 2025; Amemasor et al., 2025; Dzingel et al., 2025). Зарубіжні й вітчизняні науковці відзначають фрагментарність оцінки результатів використання цифрових технологій та недостатню систематизацію їх впливу на професійний розвиток вчителів.

**Мета статті** полягає у визначенні та обґрунтуванні потенціалу цифрових технологій щодо забезпечення ефективного професійного розвитку вчителів у процесі підвищення кваліфікації.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Цифрові технології в педагогічній освіті розглядаємо не тільки як інструменти передачі знань, а й як засоби моделювання професійної діяльності і формування професійної ідентичності, розвитку критичного мислення та готовності до роботи в технологічно насиченому освітньому середовищі. Учителі можуть використати цифрові технології для глибшого розуміння предмета, розроблення нових підходів до навчання та врахування різноманітності учнів (Mittal et al., 2025).

Узагальнимо цифрові технології, які найчастіше використовуються в системі підвищення кваліфікації вчителів у Таблиці 1.

Таблиця 1

### Сучасні цифрові технології в системі підвищення кваліфікації вчителів

Вид технологій	Інструменти	Спрямованість	Результат для педагогів
Цифрові освітні ресурси	Освітні платформи, мультимедійні ресурси, цифрові навчальні матеріали	Підвищення інтерактивності навчання, розвиток самостійної навчальної діяльності	Розвиток цифрової компетентності, уміння працювати з освітнім контентом
Адаптивні технології	Модульне навчання, індивідуалізація освітніх траєкторій педагогів, оперативний зворотний зв'язок	Підвищення гнучкості навчання з урахуванням індивідуальних освітніх потреб педагогів	Усвідомлення напрямів самоосвіти, розвиток рефлексивних навичок, розуміння напрямів вдосконалення професійного розвитку
ІКТ та хмарні технології	Мережеві технології, хмарні сервіси, співпраця в цифровому середовищі	Розширення освітнього простору, інтеграція теорії та практики професійного зростання	Розвиток комунікативної компетентності, навичок працювати в цифровому освітньому середовищі
Технології штучного інтелекту (ШІ)	Аналіз освітніх даних, моделювання педагогічних ситуацій, інтелектуальні системи навчання	Супровід адаптивного навчання, розвиток аналітичного мислення	Сформованість готовності використовувати ШІ в педагогічній практиці, підвищення цифрової грамотності

Складено автором самостійно

У представленій таблиці систематизовано основні види цифрових технологій, що використовуються в системі підвищення кваліфікації українських педагогів із урахуванням їх інструментального наповнення, цільової спрямованості та очікуваних результатів.

*Цифрові технології* представлені освітніми платформами, мультимедійними ресурсами та цифровими дидактичними інструментами, що забезпечують зростання інтерактивності підвищення кваліфікації. Їх використання сприяє активізації самостійної навчальної діяльності вчителів у процесі професійного вдосконалення. Як результат, у педагогів формується цифрова компетентність і здатність ефективно працювати з освітнім контентом.

*Адаптивні технології* орієнтовані на модульне навчання, індивідуалізацію освітніх траєкторій та забезпечення оперативного зворотного зв'язку. Вони підвищують гнучкість системи підвищення кваліфікації з урахуванням індивідуальних освітніх потреб і професійного досвіду педагогів. Застосування цих технологій сприяє усвідомленню вчителями власних напрямів самоосвіти. Водночас розвиваються рефлексивні вміння та навички вдосконалення професійного розвитку.

*Інформаційно-комунікаційні та хмарні технології* розширюють освітній простір за рахунок мережевої взаємодії та використання цифрових сервісів. Вони забезпечують інтеграцію теоретичних знань і практичної діяльності в умовах професійного зростання педагогів. У результаті зростає рівень комунікативної компетентності та здатність ефективно працювати в цифровому освітньому середовищі.

*Технології III*, зокрема аналіз освітніх даних і моделювання педагогічних ситуацій, спрямовані на підтримку адаптивного навчання. Вони також надають можливості для складного аналізу та інтерпретації освітніх даних, потенційно покращуючи методи навчання шляхом виявлення закономірностей для оптимізації залучення учнів або автоматизації завдань.

Вітчизняні науковці розглядають професійний розвиток педагогів у сфері застосування III як комплексний процес формування спеціалізованих компетентностей. До ключових складників цього процесу належать навички професійного навчання з використанням III, обізнаність щодо прав і обов'язків педагога в умовах цифрової трансформації, а також здатність до рефлексії й самооцінки власної готовності до професійного розвитку в епоху III. Важливе місце також посідає опанування інструментів III-тренерів, зокрема моделей, що відтворюють конкретні сценарії професійного зростання, та гібридних форматів «людина + III» у системі безперервного професійного розвитку (Умрик, Морзе, & Смирнова-Трибульська, 2025).

Вважаємо, що використання III в процесі підвищення кваліфікації вчителів сприяє розвитку аналітичного мислення та формуванню готовності до застосування III в професійній практиці, що загалом підвищує рівень цифрової грамотності.

У підсумку, цифрові технології мають значний потенціал у підвищенні кваліфікації вчителів, оскільки забезпечують інтерактивність, гнучкість і персоналізацію навчання. Їх використання сприяє розвитку цифрової, комунікативної та аналітичної компетентностей педагогів, а також активізує самостійну та рефлексивну діяльність. Адаптивні, хмарні та інформаційно-комунікаційні технології, технології III створюють умови для безперервного професійного зростання з урахуванням індивідуальних потреб і досвіду вчителів.

Сучасні курси підвищення кваліфікації в післядипломній педагогічній освіті характеризуються високим ступенем гнучкості та доступності, що створює умови для ефективного професійного зростання педагогів.

Розглянемо досвід Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, де викладачами розроблено й впроваджено авторські навчальні курси для вчителів, зокрема для вчителів природничо-математичної освіти і технологій із різним рівнем інформаційно-цифрової компетентності. Варто зазначити, що освітяни, які підвищують кваліфікацію в Інституті, можуть здійснити це за різними формами, а саме: очно, дистанційно, у змішаному форматі, на робочому місці (у цьому випадку викладачі Інституту проводять заходи безпосередньо в закладі освіти, де працюють слухачі курсів). Як приклад, розглянемо навчання вчителів на дистанційній платформі Інституту за програмою «365×24×7». Дистанційні модулі доступні для вчителів 365 днів,

цілодобово, сім днів на тиждень. Слухачі курсів можуть пройти навчання дистанційно й отримати сертифікати про підвищення кваліфікації з різноманітних тем, а це загалом понад 500 навчальних модулів, зокрема частина з них з розвитку інформаційно-цифрової компетентності. У Таблиці 2 наведено тематику дистанційних модулів, які розробили й впроваджують викладачі кафедри природничо-математичної освіти і технологій Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка (повний перелік курсів підвищення кваліфікації наведено на сайті Інституту.

Таблиця 2

**Тематика дистанційних модулів за програмою «365×24×7» Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка**

<b>Назва модуля</b>	<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Обсяг модуля (кредити / години)</b>	<b>Рекомендована цільова аудиторія</b>
Освітні тренди та використання цифрових технологій навчання	Набуття інноваційної, інформаційно-цифрової компетентності щодо аналізу, вибору та запровадження інноваційних цифрових технологій в освітньому процесі	0,66 кред. ЄКТС / 20 годин	педагоги всіх спеціальностей
Створення інтерактивних освітніх е-ресурсів	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо створення нових електронних (цифрових) освітніх ресурсів	0,66 кред. ЄКТС / 20 годин	педагоги всіх спеціальностей
Контроль і оцінювання навчальної діяльності учнів в умовах дистанційного навчання	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності, оцінювально-аналітичної компетентності для оцінювання навчальної діяльності учнів	1 кред. ЄКТС / 30 год	педагоги всіх спеціальностей
Методика використання електронних освітніх ресурсів на уроках математики	Набуття предметно-методичної компетентності щодо аналізу, вибору та використання електронних освітніх ресурсів на уроках математики; розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо створення нових електронних (цифрових) освітніх ресурсів	1 кред. ЄКТС / 30 год	вчителі математики
Елементи гейміфікації на уроках математики	Розвиток здатності використовувати інновації у професійній діяльності (інноваційна компетентність); здатності ідентифікувати, класифікувати та характеризувати технології гейміфікації в освітньому процесі (інформаційно-цифрова компетентність)	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі математики
Комп'ютерні симуляції	Розвиток предметно-методичної	0,66 кред.	вчителі фізики

та методика їх використання під час навчання фізиці	і цифрової компетентності щодо використання цифрових динамічних моделей на уроках фізики	ЄКТС / 20 годин	
Від віртуального експерименту до автоматизованого оцінювання: цифрові рішення для вчителя	Розвиток предметно-методичної та інформаційно-цифрової компетентності щодо використання віртуальних лабораторних робіт з фізики в 7–8 класах та організації збору, систематизації результатів навчальної діяльності, перевірки письмових робіт учнів із використанням інструментів штучного інтелекту	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі фізики
Сучасний учитель і ШІ: практичний курс Brisk Teaching	Розвиток предметно-методичної та інформаційно-цифрової компетентності щодо використання сервісу ШІ Brisk Teaching для створення, адаптації та удосконалення навчальних матеріалів з фізики	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі фізики, педагоги всіх спеціальностей
Сучасні інтернет-технології у створенні інформаційно-освітнього середовища вчителя	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо організації освітньо-інформаційного середовища учителя під час дистанційного навчання	0,5 кред. ЄКТС / 15 годин	педагоги всіх спеціальностей
Особливості дистанційного та змішаного навчання хімії	Розвиток предметно-методичної, інформаційно-цифрової компетентності щодо використання хмарних сервісів і віртуальних лабораторій	1 кред. ЄКТС / 30 год	вчителі хімії
Дистанційне і змішане навчання на уроках біології та хімії	Розвиток предметно-методичної, інформаційно-цифрової компетентностей	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі хімії і біології
Створення мультимедійного контенту для дистанційного навчання на мінімумі обладнання	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо створення і поширення мультимедійного навчального контенту	0,66 кред. ЄКТС / 20 годин	педагоги всіх спеціальностей
Створюємо контент для електронного уроку	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо створення і поширення мультимедійного навчального контенту	1 кред. ЄКТС / 30 год	для вчителів природничо-математичної освіти і технологій
Швидко і мобільно: організація дистанційного навчання на платформі соціальної мережі Facebook	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо створення і поширення мультимедійного навчального контенту	1 кред. ЄКТС / 30 год	педагоги всіх спеціальностей

Дистанційна та змішана форми викладання предметів «Трудове навчання» і «Технології»	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо використання ІКТ для організації навчальної діяльності учнів в умовах дистанційного та змішаного навчання	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі трудового навчання (технологій)
Організація дистанційного та змішаного навчання на уроках географії за допомогою програмного засобу Mozabook	Набуття предметно-методичної та інформаційно-цифрової компетентності щодо використання програмного засобу Mozabook на уроках географії	0,66 кред. ЄКТС / 20 годин	вчителі географії
Використання електронних картографічних матеріалів на уроках географії	Розвиток предметно-методичної та інформаційно-цифрової компетентності щодо використання електронних картографічних матеріалів на уроках географії	0,66 кред. ЄКТС / 20 годин	вчителі географії
Гейміфікація в STEM-освіті: заохочення учнів до вивчення науки та технологій	Набуття інформаційно-цифрової компетентностей щодо використання віртуальних середовищ, інструментів для STEM-освіти	0,5 кред. ЄКТС / 15 годин	вчителі STEM
STEM-підхід до навчання: електронні освітні ресурси	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо запровадження STEM з використанням електронних освітніх ресурсів	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	вчителі STEM
Безпека дитини в мережі Інтернет: відкриті освітні ресурси на допомогу освітянам і батькам	Розвиток інформаційно-цифрової компетентності щодо безпечної поведінки в цифровому середовищі. Розвиток компетентності педагогічного партнерства щодо залучення батьків до участі в освітньому процесі	0,33 кред. ЄКТС / 10 годин	педагоги всіх спеціальностей

Складено автором самостійно на основі переліку навчальних курсів (Дистанційна програма підвищення кваліфікації «365×24×7», 2025).

Узагальнимо тематику, яку пропонують опанувати вчителям. Так використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі формує у педагогів цифрову компетентність та підвищує рівень кібербезпеки. Освітні тренди та інноваційні педагогічні технології електронного навчання сприяють формуванню професійної чутливості й здатності вчителів створювати безпечне та підтримуюче середовище для учнів. Використання цифрових технологій в освітньому процесі підсилюють здатність учителя до ефективної взаємодії з колегами, здобувачами освіти та їхніми батьками. Таким чином, запропонована тематика спрямована на комплексний розвиток професійної ідентичності вчителя в цифровому середовищі.

На основі результатів нашого дослідження пропонуємо деякі рекомендації на державному рівні і рівні освітянських спільнот.

На державному рівні варто активніше інтегрувати цифрові технології в систему підвищення кваліфікації вчителів, щоб зробити їх впровадження зрозумілим для різних категорій вчителів. Регулярна взаємодія з експертами в цій галузі, налагодження партнерських відносин з науковцями та дослідниками, а також активне отримання зворотного зв'язку (відгуків) від освітян є необхідними кроками. Таке співробітництво повинно враховувати потенційний вплив нових технологій на навчання учнів. Реформування нормативно-правового забезпечення з метою приведення його у відповідність з емпіричними даними, що підтверджені в результаті наукових досліджень, є важливим, оскільки це надає вчителям ресурси для професійного зростання.

На рівні освітянських спільнот варто залучати освітян до спільного з науковцями проєктування цифрових освітніх середовищ з метою оптимізації дидактичного досвіду та супроводу власного професійного розвитку. Доцільно також рекомендувати створювати онлайн-платформи та інтерактивні спільноти для обміну досвідом, проведення вебінарів, майстер-класів, тренінгів, які сприятимуть системному розвитку цифрових компетентностей педагогів та посиленню їх професійної ідентичності.

## ВИСНОВКИ

Швидка інтеграція цифрових технологій в освітню сферу вимагає переосмислення професійного розвитку вчителів з метою формування в них достатнього рівня інформаційно-цифрової компетентності. Використання цифрових технологій у системі підвищення кваліфікації педагогів свідчить про їхню ключову роль у розвитку професійних компетентностей та цифрової грамотності.

Проаналізовано основні види цифрових технологій, які використовуються в системі підвищення кваліфікації українських педагогів. На основі інструментального наповнення, цільової спрямованості та очікуваних результатів використання цифрових ресурсів їх систематизовано в чотири групи: цифрові освітні ресурси, адаптивні технології, ІКТ та хмарні технології, технології штучного інтелекту (ШІ).

Використання потенціалу адаптивних, хмарних та штучно-інтелектуальних технологій забезпечує індивідуалізацію процесу професійного розвитку, посилює комунікативні та аналітичні навички і компетенції вчителів. У підсумку, системне впровадження сучасних цифрових інструментів формує більш гнучку, інтерактивну та технологічно компетентну професійну спільноту вчителів.

Узагальнено досвід кафедри природничо-математичної освіти і технологій Інституту післядипломної освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка з розроблення дистанційних модулів підвищення кваліфікації вчителів щодо використання цифрових технологій в освітньому процесі.

**У перспективі** слід вивчати ефективність впливу цифрових технологій на результати викладання та навчання здобувачів освіти, досліджувати ролі рефлексивних практик та професійного зростання педагогів.

## Список використаних джерел

1. Балик А. Модель професійної компетентності вчителя інформатики в умовах інтеграції штучного інтелекту в освітній процес. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2025. № 13 (3). С. 7–12. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i3-001>
2. Биков В., Спірін О., & Пінчук О. Сучасні завдання цифрової трансформації освіти. *Вісник Кафедри ІОНЕСКО Неперервна професійна освіта XXI століття*. 2020. № 1. С. 27–36. DOI: [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36)
3. Воротникова І. П. Методична система цифрової трансформації професійного розвитку вчителів природничої та математичної галузей у післядипломній освіті. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2025. № 85 (4). С. 122–135. DOI: <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.9>

4. Воротникова І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2023. № (15). С. 18–34. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.152>
5. Дистанційна програма підвищення кваліфікації «365×24×7». *Інститут післядипломної освіти. Київський столичний університет імені Бориса Грінченка*. 2025. URL: <https://elearning.ipu.kubg.edu.ua/> (дата звернення: 30.01.2026).
6. Калюжна Т. Г. Використання цифрових технологій у професійному розвитку науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти: практичні орієнтири. *Академічні візії*. 2025. № 50. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.18090091>
7. Мар'єнко М. В. Методика використання сервісу штучного інтелекту OpenArt для професійного розвитку вчителів. *Інноваційна педагогіка*. 2025. № 2 (80). С. 131–134. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/80.2.27>
8. Наумова В., Бульвінська О. Відкриті освітні платформи для професійного розвитку вчителів природничо-математичної освіти і технологій. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. 2023. № 3 (76). С. 75–83. DOI: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.3.7>
9. Пойда С., Кухарчук П., Поважук О. Організаційно-управлінські механізми формування готовності педагогів до застосування генеративного ШІ під час підвищення кваліфікації. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»*. 2025. № 2 (8). С. 102–109. DOI: <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2025-2.12>
10. Умрик М. А., Морзе Н. В., Смирнова-Трибульська Є. М. Розвиток компетентностей освітан у галузі використання штучного інтелекту в цифровому суспільстві. *Відкрите освітнє Е-середовище сучасного університету*. 2025. № 18. С. 159–173. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1813>
11. Alam A. Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education. *2021 International conference on advances in computing, communication, and control (ICAC3)*. 2021. P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICAC353642.2021.9697300>
12. Al-Modafa F. A. Empowering teachers: The role of digital technology in professional competency development in Saudi Arabia. *Humanities and Social Sciences Letters*. 2025. Vol. 13 (2). P. 706–723. DOI: <https://doi.org/10.18488/73.v13i2.4296>
13. Amemasor S. K., Oppong S. O., Ghansah B., Benuwa B.-B., Agbeko M. The influence of digital professional development and professional learning communities in the relationship between school digital preparedness and digital instructional integration. *PLoS One*. 2025. № 20 (7). Art. e0328883. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0328883>
14. Dzingel H., Richter E., Klusman, U., Richter D. The effects of formal and informal learning opportunities on teachers' ICT-related attitudes and self-efficacy. *European Journal of Teacher Education*. 2025. P. 1–19. DOI: <https://doi.org/10.1080/02619768.2025.2606029>
15. Lee A. V. Y., Koh E., Looi C. K. AI in education and learning analytics in Singapore: An overview of key projects and initiatives. *Information and Technology in Education and Learning*. 2023. № 3 (1). DOI: <https://doi.org/10.12937/itel.3.1.Inv.p001>
16. Mittal S., Pandey A., Chandel A., Hung T. H. The Impact of Technology on PCK: How Do Digital Tools and Resources Influence Teachers' PCK. *Digital and Cultural Influences on the Development of Pedagogical Content Knowledge (PCK) and TPACK / Z. Misirlı, N. Taskin Bedizel (Eds.)*. Hershey, PA: IGI Global Scientific Publishing, 2025. P. 157–178. DOI: <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-2267-4.ch006>
17. Muranova N., Voliarska O. Distance Learning Through Eyes of Coaches: Foreign and Ukrainian Experience. *Edukacja zawodowa i ustawiczna*. 2021. № 6. P. 277–290. URL: [https://www.aps.edu.pl/media/y4ljpsmb/ezu\\_6\\_2021\\_e-book.pdf](https://www.aps.edu.pl/media/y4ljpsmb/ezu_6_2021_e-book.pdf) (дата звернення: 1.02.2026).
18. Osadcha K., Osadchyi V., Semerikov S., Chemerys H., & Chorna A. The review of the adaptive learning systems for the formation of individual educational trajectory. *ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. CEUR Workshop Proceedings*. 2020. P. 547–558. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2732/> (дата звернення: 1.02.2026).
19. Richter E., Brunner M., Richter D. Teacher educators' task perception and its relationship to professional identity and teaching practice. *Teaching and Teacher Education*. 2021. № 101. Art. 103303. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103303>
20. Sanhueza M., Sandoval L., Ormazabal M., Zúñiga M. Effect of a teacher training program with ICT on university students' learning. *Contemporary Educational Technology*. 2025. № 17 (1). Art. ep556. DOI: <https://doi.org/10.30935/cedtech/15745>

21. Yevtushenko N. Updating teachers' professional competences in the era of Artificial Intelligence: strategies and regulation. *Педагогічні науки: збірник наукових праць*. 2025. Вип. 111. С. 61–69. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2025-111-9>

## References

- Balyk, A. (2025). Model profesijnoyi kompetentnosti vchitelya informatiki v umovah integraciyi shtuchnogo intelektu v osvittij proces [Model of professional competence of an informatics teacher in the context of AI integration in education]. *Education. Innovation. Practice*, 13 (3), 7–12. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i3-001>
- Bykov, V., Spirin, O., & Pinchuk, O. (2020). Suchasni zavdannya cifrovoyi transformaciyi osviti [Modern tasks of digital transformation of education]. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1, 27–36. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(1\).2020.27-36](https://doi.org/10.35387/ucj.1(1).2020.27-36)
- Vorotnykova, I. (2025). Metodichna sistema cifrovoyi transformaciyi profesijnogo rozvitku vchiteliv prirodnychoyi ta matematichnoyi galuzej u pislyadiplomnij osviti [Methodical system of digital transformation of professional development of science and mathematics teachers in postgraduate education]. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 85 (4), 122–135. <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2025.4.9>
- Vorotnykova, I. (2023). Profesijnij rozvitok vchiteliv prirodnychoyi ta matematichnoyi galuzej z vikoristannya shtuchnogo intelektu [Professional Development of Science and Mathematics Teachers Using Artificial Intelligence]. *Open Educational E-Environment of Modern University*, 15, 18–34. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.152>
- Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University. Institute of In-Service Training (2025). *Distance learning program of advanced training «365×24×7»*. <https://elearning.ipokubg.edu.ua/>
- Kaluzhna, T. (2025). Viktoristannya cifrovih tehnologij u profesijnomu rozvitku nauково-pedagogichnih pracivnikiv zakladiv vishoyi osviti: praktichni oriyentiri [Use of digital technologies in the professional development of scientific and pedagogical staff of higher education institutions: practical guidelines]. *Academic Visions*, 50. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18090091>
- Marienko, M. V. (2025). Metodika vikoristannya servisu shtuchnogo intelektu OpenArt dlya profesijnogo rozvitku vchiteliv [Methodology of using the openart artificial intelligence service for teacher professional development]. *Innovative Pedagogy*, 2 (80), 131–134. <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2025/80.2.27>
- Naumova, V., Bulvinska, O. (2023). Vidkriti osvittni platformi dlya profesijnogo rozvitku vchiteliv prirodno-matematichnoyi osviti i tehnologij [Open educational platforms for the professional development of teachers of science, mathematics and technology]. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*, 76 (3), 75–83. <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2023.3.7>
- Poida, S., Kukharchuk, P., Povazhuk, O. (2025). Organizacijno-upravlinski mehanizmi formuvannya gotovnosti pedagogiv do zastosuvannya generativnogo ShI pid chas pidvishennya kvalifikaciyi [Organizational and managerial mechanisms for preparing teachers to apply generative AI during advanced training]. *Scientific Bulletin of Vinnytsia Academy of Continuing Education. Series "Ecology. Public Administration"*, 2 (8), 102–109. <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2025-2.12>
- Umryk, M., Morze, N., & Smirnova-Trybulska, E. (2025). Rozvitok kompetentnostej osvityan u galuzi vikoristannya shtuchnogo intelektu v cifrovomu suspilstvi [Development of artificial intelligence competences for educators in the digital society]. *Open Educational E-Environment of Modern University*, (18), 159–173. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2025.1813>
- Alam, A. (2021). Should robots replace teachers? Mobilisation of AI and learning analytics in education. In *2021 International conference on advances in computing, communication, and control (ICAC3)* (pp. 1–12). <https://doi.org/10.1109/ICAC353642.2021.9697300>
- Al-Modafa, F. A. (2025). Empowering teachers: The role of digital technology in professional competency development in Saudi Arabia. *Humanities and Social Sciences Letters*, 13 (2), 706–723. <https://doi.org/10.18488/73.v13i2.4296>
- Amemasor, S. K., Oppong, S. O., Ghansah, B., Benuwa, B-B., Agbeko, M (2025). The influence of digital professional development and professional learning communities in the relationship between school digital preparedness and digital instructional integration. *PLoS One* 20 (7), e0328883. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0328883>

- Dzingel, H., Richter, E., Klusmann, U., & Richter, D. (2025). The effects of formal and informal learning opportunities on teachers' ICT-related attitudes and self-efficacy. *European Journal of Teacher Education*, 1–19. <https://doi.org/10.1080/02619768.2025.2606029>
- Lee, A. V. Y., Koh, E., & Looi, C. K. (2023). AI in education and learning analytics in Singapore: An overview of key projects and initiatives. *Information and Technology in Education and Learning*, 3 (1). <https://doi.org/10.12937/itel.3.1.Inv.p001>
- Mittal, S., Pandey, A., Chandel, A., & Hung, T. H. (2025). The Impact of Technology on PCK: How Do Digital Tools and Resources Influence Teachers' PCK. In Z. Mısırlı & N. Taskin Bedizel (Eds.), *Digital and Cultural Influences on the Development of Pedagogical Content Knowledge (PCK) and TPACK* (pp. 157–178). IGI Global Scientific Publishing. <https://doi.org/10.4018/979-8-3373-2267-4.ch006>
- Muranova, N., & Voliarska, O. (2021). Distance Learning Through Eyes of Coaches: Foreign and Ukrainian Experience. *Edukacja zawodowa i ustawiczna*, 6, 277–290. [https://www.aps.edu.pl/media/y4ljpsmb/ezu\\_6\\_2021\\_e-book.pdf](https://www.aps.edu.pl/media/y4ljpsmb/ezu_6_2021_e-book.pdf)
- Osadcha, K., Osadchyi, V., Semerikov, S., Chemerys, H., & Chorna, A. (2020). The review of the adaptive learning systems for the formation of individual educational trajectory. In *CEUR Workshop Proceedings* (pp. 547–558). <https://ceur-ws.org/Vol-2732/>
- Richter, E., Brunner, M., & Richter, D. (2021). Teacher educators' task perception and its relationship to professional identity and teaching practice. *Teaching and Teacher Education*, 101, 103303. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103303>
- Sanhueza, M., Sandoval, L., Ormazabal, M., & Zúñiga, M. (2025). Effect of a teacher training program with ICT on university students' learning. *Contemporary Educational Technology*, 17 (1), ep556. <https://doi.org/10.30935/cedtech/15745>
- Yevtushenko, N. (2025). Updating teachers' professional competences in the era of Artificial Intelligence: strategies and regulation. *Collection of scientific works "Pedagogical sciences"*, 111, 61–69. <https://doi.org/10.32999/ksu2413-1865/2025-111-9>

Стаття надійшла до редакції 2.02.2026

Прийнято до друку 26.03.2026

Опубліковано 30.03.2026

## DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROCESS OF TEACHERS OF SCIENCE, MATHEMATICS, AND TECHNOLOGY EDUCATION

**Viktoriiia Naumova**

<https://orcid.org/0000-0002-0114-4749>

Senior Lecturer of the Chair of Natural Sciences and Mathematics Education and Technologies, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, 17 Pavlo Tychyna Ave., 02152 Kyiv, Ukraine, [v.naumova@kubg.edu.ua](mailto:v.naumova@kubg.edu.ua)

**Viktoriiia Volynets**

<https://orcid.org/0000-0003-3783-508X>

PhD in Culturology, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Event Management and Leisure Industry, Kyiv National University of Culture and Arts, 36 E Konovalts Str., 01601 Kyiv, Ukraine [vika-volynets@ukr.net](mailto:vika-volynets@ukr.net)

*The article substantiates the potential of digital technologies as an effective tool for teachers' professional development within the framework of in-service training. It has been established that the use of digital technologies contributes to the development of teachers' digital, communicative, and reflective competencies. The study emphasizes that digital technologies*

*facilitate the modeling of professional activity situations and support the formation of teachers' professional identity. To achieve this goal, modern technologies used in the system of teachers' professional development are summarized, namely: digital educational technologies, adaptive technologies, information and communication technologies (ICT), cloud technologies, and artificial intelligence technologies. The impact of educational digitalization on the effectiveness of teachers' professional development is analyzed. The experience of the Institute of Postgraduate Education of Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University is described, where faculty members have developed and implemented original training courses for teachers, particularly for teachers of science, mathematics, and technology education with different levels of digital competence. It is concluded that the integration of digital technologies into the system of in-service teacher training enhances the quality of professional learning, particularly through increased interactivity, flexibility, and personalization of learning, as well as the development of digital competence and teachers' readiness to work in a modern digital educational environment. A number of substantiated recommendations at the state level and at the level of professional educational communities are presented, aimed at improving the effectiveness of teachers' professional development within the system of in-service training.*

**Keywords:** *digital technologies, digitalization of education, in-service training, professional development, teacher.*