**DOI 10.31392/UDU-nc.series2.2025.24(31).11**
**УДК:378.091.3:373.5.011.3-051]:53:[004.77:005.336.2]**

**Міненко Ярослав Олександрович**
аспірант 2-го року навчання
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна
ORCID: 0009-0008-4164-0879
*ya.o.minenko@udu.edu.ua*

**Чумак Микола Євгенійович**
доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій і програмування
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна
ORCID: 0000-0002-9956-9429
*m.ye.chumak@udu.edu.ua*

# ЦИФРОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ – ДЕТЕРМІНАНТА ПРОФЕСІЙНОГО УСПІХУ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

**Анотація.** У статті проаналізовано вплив розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики на подальше професійне зростання. Підкреслено, що сучасна фізика сьогодні використовує чималий спектр засобів навчання, зокрема: спеціальних моделей, віртуальних лабораторій, симуляційних середовищ, цифрових приладів, датчиків, інтерактивних демонстрацій, а також засобів автоматизації вимірювань. Окреслено мету дослідження, що передбачає теоретичне обґрунтування та емпіричне підтвердження значущості цифрової компетентності як ключового чинника професійного успіху майбутнього вчителя фізики в умовах цифровізації освітнього середовища, з метою окреслення ефективних підходів до її формування в межах педагогічної освіти. Унаочнено структуру цифрової компетенції майбутнього вчителя фізики, представлену інформаційно-комунікативним, інструментально-технологічним, методичним, медіа-аналітичним, творчо-продуктивним, безпеко-етично-цифровим компонентами. Презентовано наскрізне формування цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики крізь призму формальної та неформальної освіти, а також педагогічної практики. Виявлено вплив цифрової компетентності на такі компоненти професійної діяльності вчителя фізики, як навчальне середовище, методика викладання, оцінювання та взаємодія з учнями. Виокремлено значущість того, що застосування платформ PhET, Algodoo, Tinkercad, а також онлайн-інструментів для колаборації (Padlet, Miro) дозволяє вчителю розробляти індивідуалізовані траєкторії навчання, диференціювати завдання та вбудовувати формувальне оцінювання на всіх етапах освітнього процесу. Узагальнено, що цифрова компетентність є ключовим чинником професійного успіху майбутнього вчителя фізики в умовах цифровізації освіти, оскільки ґрунтується на розвитку творчого мислення та активності до прикладного впровадження інновацій.

**Ключові слова:** цифрова компетентність, підготовка вчителя фізики, цифровізація, професійна діяльність, змішане навчання.

**Актуальність дослідження.** У сучасному глобалізованому суспільстві, яке стрімко переходить до інформаційно-цифрової парадигми розвитку, цифрова компетентність постає не лише як важлива складова загальної освітньої культури, а й як ключова детермінанта професійної успішності вчителя, особливо у сфері природничо-математичних дисциплін, зокрема фізики. Національна стратегія розвитку освіти в Україні наголошує на необхідності формування цифрової грамотності як базової навички XXI століття, що забезпечує адаптивність педагогічного працівника до викликів цифровізації, інноваційності та трансформацій освітнього середовища [8].

Особливої актуальності ця проблема набуває у контексті підготовки майбутніх учителів фізики, адже сама природа фізичної науки передбачає широке використання моделей, віртуальних лабораторій, симуляційних середовищ, цифрових приладів, датчиків, інтерактивних демонстрацій, а також засобів автоматизації вимірювань. Сучасний учень вимагає не лише якісного змістового подання матеріалу, але й динамічного, з цифровою підтримкою, візуально привабливого освітнього середовища.

Відсутність належної цифрової підготовки майбутніх учителів фізики призводить до формування професійного дисбалансу між вимогами цифрового шкільного середовища та реальними можливостями вчителя. За даними звіту UNESCO “Technology in Education: A Tool

on Whose Terms?" (2023) [7], понад 63% учителів природничо-математичного циклу у країнах, що трансформують свої освітні системи, відчувають брак впевненості у використанні цифрових засобів навчання на уроці. В Україні схожі проблеми простежуються у звітах МОН [13] і U-LEAD [6], зокрема, станом на 2022 рік лише 37% педагогів фізики вказали на систематичне застосування цифрових лабораторій, а 28% – на використання онлайн-платформ для інтерактивного навчання.

Ураховуючи нову редакцію Державного стандарту базової середньої освіти [14] та потребу в реалізації компетентнісного підходу, цифрові компетентності набувають значення професійного критерію якості навчання. Йдеться не лише про вміння користуватися цифровими засобами, а про здатність здійснювати педагогічне проєктування в цифровому середовищі, критично осмислювати онлайн-контент, забезпечувати кібербезпеку та цифрову етику, застосовувати мультимедійні моделі фізичних процесів і створювати власні цифрові продукти.

Таким чином, дослідження системи цифрових компетентностей майбутнього вчителя фізики у контексті цифровізації не лише відображає сучасні тенденції трансформації освіти, а й є фундаментом формування конкурентоспроможного, інноваційного та адаптивного педагогічного фахівця.

**Мета дослідження** – теоретично обґрунтувати і емпірично підтвердити значущість цифрової компетентності як ключового чинника професійного успіху майбутнього вчителя фізики в умовах цифровізації освітнього середовища, а також окреслити ефективні підходи до її формування в межах педагогічної освіти.

Досягнення поставленої мети передбачає реалізацію низки взаємопов'язаних ***завдань дослідження***, серед яких:

1. *Проаналізувати* сутність поняття «цифрова компетентність» у контексті сучасної педагогіки та її інтерпретацію у вітчизняному і закордонному науковому дискурсі.
2. *Визначити особливості професійної діяльності вчителя фізики* в умовах цифровізації освіти, з урахуванням специфіки предметної галузі та запитів нового покоління учнів.
3. *Охарактеризувати структурні компоненти цифрової компетентності*, що є релевантними саме для вчителя фізики: інформаційно-комунікаційний, інструментально-технологічний, медіа-аналітичний, симуляційно-моделювальний, безпековий та етичний.
4. *Дослідити вплив цифрової компетентності на рівень професійної підготовки*, адаптації до нових освітніх технологій та загальний рівень педагогічної ефективності майбутніх учителів фізики.
5. *Розробити рекомендації* щодо інтеграції цифрової компетентності в зміст педагогічної підготовки, зокрема в навчальні плани, практичні курси, спецкурси, освітні тренінги та неформальні освітні середовища.
6. *Запропонувати модель формування цифрової компетентності* майбутнього вчителя фізики на засадах інтеграції цифрових технологій у формальну та неформальну освіту.
7. *Обґрунтувати доцільність використання мультимедійних та віртуальних середовищ* для реалізації фізичного експерименту, демонстрацій, моделювання процесів, що недоступні у традиційній аудиторії.

Таким чином, дослідження має комплексний характер і поєднує теоретико-методологічне осмислення явища з практичним орієнтуванням на оновлення освітніх стратегій, орієнтованих на сучасні потреби системи підготовки вчителя фізики.

*Цифрова компетентність: теоретичне підґрунтя та сучасні трактування*. У XXI столітті цифрова компетентність розглядається не як факультативний елемент професійної підготовки, а як базова складова загальнокультурної та педагогічної культури вчителя. Її значення в умовах цифрової трансформації освіти порівнюють із значенням грамотності у добу Просвітництва: вона є необхідною умовою включення до активного освітнього процесу **Помилка! Джерело посилання не знайдено.**, [4].

*Сучасне визначення цифрової компетентності*. На міжнародному рівні одним із найважливіших визнаних стандартів є *Європейська рамка цифрової компетентності для*

*педагогів – DigCompEdu*, яка охоплює шість сфер: професійне середовище, цифрові ресурси, навчання, оцінювання, підтримка учнів, розвиток цифрової грамотності учнів [2].

В українському контексті, згідно з *Рамкою цифрової компетентності педагогічних працівників*, ухваленою МОН у 2021 році, цифрова компетентність вчителя – це «здатність ефективно, безпечно й етично використовувати цифрові технології в професійній діяльності та для особистісного розвитку» [3].

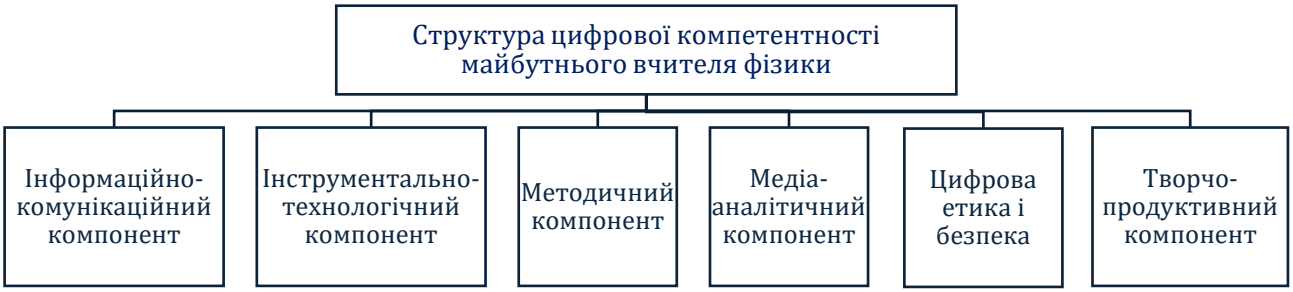



*Рис. 1 Структура цифрової компетенції майбутнього вчителя фізики*

Для майбутнього вчителя фізики цифрова компетентність має предметну специфіку. Її структура може бути представлена такими компонентами (рис. 1):

- інформаційно-комунікаційний компонент – вміння ефективно працювати з даними: шукати, аналізувати, зберігати, поширювати, дотримуючись авторських прав і цифрової безпеки [1], [3].
- інструментально-технологічний компонент – здатність використовувати цифрові пристрої, програмне забезпечення, хмарні сервіси, віртуальні лабораторії, платформи моделювання (PhET, Algodoo тощо) [2], [5].
- методичний компонент – готовність до проєктування та реалізації цифрової підтримки уроків, лабораторних робіт, досліджень, STEAM-проєктів [4], [6].
- медіа-аналітичний компонент – критичне оцінювання наукового та псевдонаукового контенту, здатність пояснити учням, що таке верифікація наукових даних [1].
- цифрова етика і безпека – дотримання цифрових прав, конфіденційності, онлайн-безпеки, антиплагіатних стандартів [3].
- творчо-продуктивний компонент – вміння створювати авторські цифрові ресурси: динамічні презентації, тести, симуляції, відеолекції тощо [5], [7].

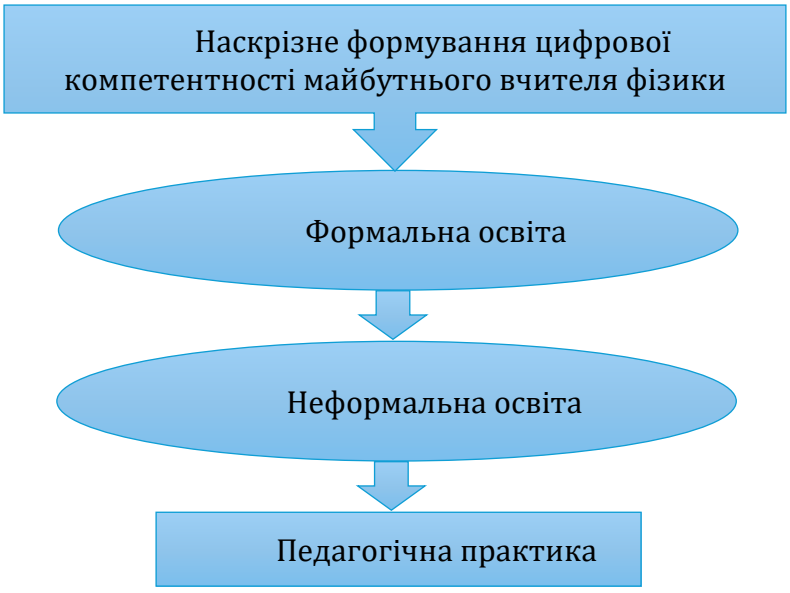



*Рис. 2. Наскрізне формування цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики*

*Формування цифрової компетентності у процесі професійної підготовки майбутнього вчителя фізики*. Цифрова компетентність майбутнього вчителя фізики формується у складній системі взаємодії формальної, неформальної та інформальної освіти, а також у контексті реального освітнього середовища. Її формування має бути не епізодичним, а наскрізним процесом, що інтегрується у всі етапи фахової підготовки – від навчальних дисциплін до педагогічної практики та подальшого професійного самовдосконалення (рис. 2).

*1. Формальна складова підготовки*. На рівні змісту освітніх програм фізико-математичних факультетів простежується тенденція до оновлення навчальних планів із урахуванням цифрових викликів. Проте, за даними моніторингу аналітичної платформи «ОсвітаАналітика», станом на 2023 рік лише 39 % програм підготовки вчителя фізики включають навчальні дисципліни або модулі, що безпосередньо стосуються цифрової грамотності, роботи з цифровими ресурсами чи електронними освітніми платформами [15]. Водночас, успішними можна вважати практики впровадження курсів на зразок «Цифрові технології у викладанні природничих дисциплін», які реалізуються, зокрема, в Українському державному університеті імені Михайла Драгоманова, Харківському національному педагогічному університеті імені Г. С. Сковороди, Сумському державному педагогічному університеті. Студенти опановують роботу з платформами Moodle, Google Workspace, динамічними симуляторами PhET, OpenScience та засвоюють принципи організації віртуального експерименту.

*2. Неформальна освіта та сертифікаційні можливості*. Паралельно з основною підготовкою майбутній учитель фізики має доступ до широкого спектра неформальних курсів з цифрової грамотності. Популярністю серед студентів користуються онлайн-платформи Prometheus, Coursera, EdEra, на яких розміщені курси, зокрема з інтерактивного навчання, цифрової безпеки, візуалізації навчального контенту. Особливої уваги заслуговує сертифікація за європейською рамкою DigCompEdu та українським стандартом цифрових компетентностей [2].

Попри наявність широких можливостей, дані опитування, проведеного Інститутом інформаційних технологій НАПН України у 2022 році, свідчать, що лише 24 % студентів педагогічних спеціальностей брали участь у принаймні одному онлайн-курсі, спрямованому на розвиток цифрових навичок, а сертифікацію пройшли не більше 11 % [6].

*3. Педагогічна практика і цифрові технології.* Реалізація цифрової компетентності набуває особливої ваги під час проходження педагогічної практики. Вимогами сьогодення стає не лише використання PowerPoint-презентацій, а й застосування інструментів формувального оцінювання (Google Forms, Classtime), створення цифрових лабораторій, динамічних вправ у LearningApps, відеоуроків через Loom або OBS Studio. Участь студентів у розробці цифрових методичних продуктів – показник інтеграції цифрових технологій у педагогічне мислення.

*4. Матеріально-технічне забезпечення.* Формування цифрової компетентності залежить також від технічного ресурсу: наявності комп'ютерних класів, сенсорних дошок, мультимедійних лабораторій, ліцензійного програмного забезпечення. За результатами дослідження ULEAD з Європою, лише 52 % кафедр природничо-математичного профілю мають доступ до повноцінного цифрового навчального середовища, яке дозволяє готувати вчителя до викладання у змішаному форматі [6].




*Рис. 3. Вплив цифрової компетентності на компоненти професійної діяльності вчителя фізики*

Цифрова компетентність учителя фізики є не лише індикатором його готовності до навчання у цифровому суспільстві, а й визначальним фактором якості професійної діяльності в умовах сучасної трансформації освіти. Зміст та структура цієї компетентності охоплює як технічні навички, так і методичну гнучкість, аналітичність, етичну відповідальність та здатність до інновацій (рис. 3).

*1. Зміна характеру навчального середовища.* Цифрові інструменти докорінно змінюють традиційне навчальне середовище. Учитель фізики, який володіє цифровими ресурсами, створює багатовимірне освітнє поле: інтерактивні демонстрації, моделювання, віртуальні лабораторії, цифрові дослідницькі середовища. Дослідження T. De Jong і M. Linn засвідчили, що використання віртуальних лабораторій підвищує глибину засвоєння матеріалу на 26–34 % порівняно з традиційною подачею [1].

*2. Оптимізація дидактичних підходів.* Використання цифрових технологій сприяє переходу від репродуктивної моделі навчання до дослідницько-проєктної. Застосування платформ PhET, Algodoo, Tinkercad, а також онлайн-інструментів для колаборації (Padlet, Miro) дозволяє вчителю розробляти індивідуалізовані траєкторії навчання, диференціювати завдання та вбудовувати формувальне оцінювання на всіх етапах освітнього процесу.

*3. Підвищення якості педагогічної рефлексії.* Цифрові інструменти не лише сприяють навчанню, а й покращують здатність учителя до аналітичної діяльності. Наприклад, через автоматизовані звіти в Google Classroom або Microsoft Teams можна відстежувати прогрес учнів, виявляти слабкі місця в засвоєнні матеріалу, коригувати стратегії навчання. У результаті підвищується здатність учителя до педагогічної рефлексії та саморегуляції.

*4. Формування професійної автономії та академічної мобільності.* Учитель, який володіє цифровою компетентністю, має змогу інтегруватися у міжнародні освітні проєкти, брати участь у відкритих онлайн-курсах (MOOC), публікувати методичні розробки на цифрових платформах. Це підвищує його академічну мобільність та конкурентоспроможність на ринку освітніх послуг. За даними OECD TALIS, вчителі, які систематично використовують цифрові ресурси, у 1,8 рази частіше залучаються до міжнародного співробітництва [5].

*5. Підвищення мотивації та результативності учнів.* Згідно з аналітичними даними ЮНЕСКО, учні, які навчаються у цифровому середовищі, демонструють на 22–30 % кращі результати в тестах із природничо-математичних дисциплін, а також вище оцінюють задоволення від навчання [7]. Цифрова компетентність учителя виступає в цьому контексті як ключовий чинник організації навчання, що відповідає когнітивним, соціальним і технологічним запитам нового покоління.

Неперервний процес освіти передбачає удосконалення і розвиток компетентностей упродовж життя. Саме тому необхідно проєктувати подальші кроки удосконалення цифрової компетентності майбутнього учителя, окреслювати перспективи та можливі шляхи їх реалізації.

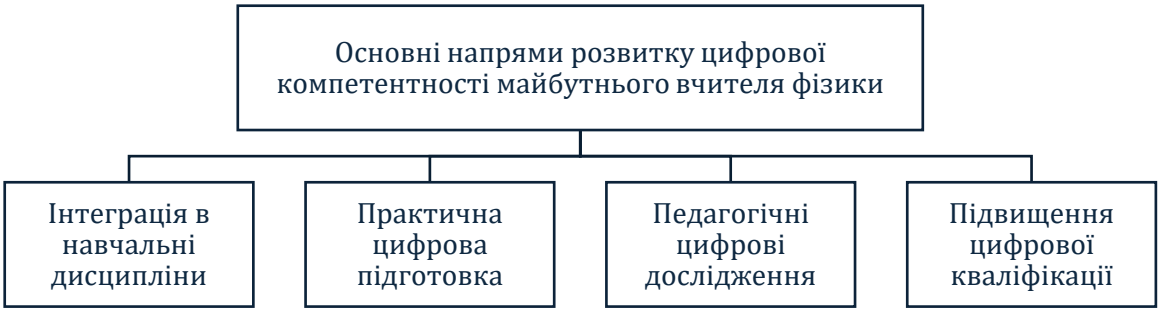



*Рис. 4. Основні напрями розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя фізики*

На основі аналізу джерел [4], [9], [10], [11], [12], [13], [15], результатів опитувань і теоретичного узагальнення окреслено такі перспективні напрями:

– інтеграція в навчальні дисципліни: включення цифрових модулів до всіх етапів підготовки вчителя фізики;

– практична цифрова підготовка: систематичне використання цифрових інструментів у рамках педагогічної практики;
– педагогічні цифрові дослідження: залучення студентів до аналізу й апробації цифрових рішень у навчанні фізики;
– підвищення цифрової кваліфікації: участь у сертифікаційних програмах, міжнародних освітніх ініціативах, EdTech-проєктах (рис. 4).

**Висновки та узагальнення.** У результаті проведеного дослідження було підтверджено, що цифрова компетентність є ключовим чинником професійного успіху майбутнього вчителя фізики в умовах цифровізації освіти. Вона не обмежується лише техніко-технологічними навичками, а охоплює здатність до творчого використання цифрових ресурсів, педагогічне мислення в умовах цифрового середовища, етичну відповідальність та готовність до інновацій.

Комплексний аналіз наявних підходів до формування цифрової компетентності виявив суттєві виклики в системі підготовки вчителів, зокрема: фрагментарність інтеграції цифрових технологій у зміст освітніх програм; обмеженість неформального доступу до якісних ресурсів; нерівномірність матеріально-технічного забезпечення педагогічних ЗВО.

Установлено, що цифрова компетентність безпосередньо впливає на:
– методичну варіативність і гнучкість вчителя;
– рівень індивідуалізації та персоналізації навчання;
– ефективність формувального оцінювання;
– здатність до педагогічної рефлексії й адаптації до змін;
– академічну мобільність та конкурентоспроможність учителя;
– навчальні досягнення та мотивацію учнів.

Узагальнюючи дослідження, можна зробити висновок, що цифрова компетентність повинна стати не додатковою опцією, а ядром професійної підготовки сучасного вчителя фізики. Для цього доцільно:
– удосконалити зміст навчальних програм шляхом включення обов'язкових цифрових модулів;
– систематизувати сертифікацію цифрових навичок у межах національного стандарту;
– забезпечити педагогічні ЗВО сучасною цифровою інфраструктурою;
– розвивати партнерства між університетами, EdTech-компаніями та вчительськими спільнотами;
– сприяти участі студентів у міжнародних цифрових освітніх проєктах та стажуваннях.

Реалізація цих кроків дозволить сформувати педагогічну спільноту, здатну успішно функціонувати в цифровому суспільстві та забезпечити якісну фізичну освіту в школі майбутнього.

## Список використаних джерел:


[1]. Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*. DOI: https://doi.org/1230579

[2]. *European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu*, Publications Office, 2017, URL: https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770.

[3]. Рамка цифрової компетентності педагогічних працівників. Київ: МОН України. 2021. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/2021/09/22/ramka-cifrovih-kompetentnostej.pdf

[4]. Терещенко Г. М., Ткаченко В. В. Освітня реформа НУШ як складова інтеграції України в європейський освітній простір. *Освітня аналітика України*. № 4 (25). 2023. URL: https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2024/01/6_Tereshchenko_Tkachenko_425_2023_78-90.pdf

[5]. OECD (2020), *Resourcing Higher Education: Challenges, Choices and Consequences*, Higher Education, OECD Publishing, Paris. DOI: https://doi.org/10.1787/735e1f44-en.

[6]. ULEAD з Європою. Цифровізація освіти в громадах: стан і перспективи. Київ, 2022. 35 с. URL: https://ulead.org.ua/storage/files/research-digital-education-2022.pdf

[7]. Global education monitoring report, 2023: technology in education: a tool on whose terms? - UNESCO Digital Library, 2023. URL: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723

[8]. Міністерство освіти і науки України. Концепція «Нова українська школа». Київ : МОН, 2016. URL: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf

[9]. Педагогічні експерименти – Інститут цифровізації освіти НАПН України. Київ, 2023. URL: https://iitlt.gov.ua/scientific-activity/researches/педагогічні-експерименти/
[10]. Heilman EE Critical, liberal, and poststructural challenges for global education. In: Segall A, HeilmanEE and Cherryholmes CH (eds) Social Studies: The Next Generation: Re-searching in the Postmodern.New York: Peter Lang, 2006. 189–208.
[11]. Франчук В.М., Франчук Н.П. Організація дистанційного навчання в закладах освіти. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*: матеріали IX Міжнар. наук.-пр. інтернет-конф. (м. Тернопіль, 28 квітня 2022 р.). Тернопіль, 2022. С. 167-170. URL: http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/media/arhive/28__04_2022_6o5woi0.pdf
[12]. Франчук Н. П., Кікоть Т.А. Теоретичні засади використання освітніх платформ в закладах загальної середньої освіти: матеріали Звітної науково-практичної конференції Інституту цифровізації освіти НАПН України «*Цифрова трансформація освіти України в умовах воєнного стану*» (23 лютого 2023 року). С. 67-71. URL: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/40100
[13]. Плани та звіти роботи МОН | Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/ministerstvo-2/diyalnist/plani-ta-zviti-roboti-mon
[14]. Державний стандарт базової середньої освіти | Міністерство освіти і науки України. URL: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti
[15]. Аналітика - «ОсвітАналітика» Аналітичний Центр Київського університету імені Бориса Грінченка. URL: http://osvitanalityka.kubg.edu.ua/analitika/

## DIGITAL COMPETENCE IS A DETERMINANT OF THE PROFESSIONAL SUCCESS OF A FUTURE PHYSICS TEACHER IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

***Minenko Yaroslav, Chumak Mykola***

**Abstract.** The article analyzes the impact of the development of digital competence of a future physics teacher on further professional growth. It is emphasized that modern physics today uses a considerable range of teaching aids, in particular: special models, virtual laboratories, simulation environments, digital devices, sensors, interactive demonstrations, as well as measurement automation tools. The purpose of the study is outlined, which involves theoretical substantiation and empirical confirmation of the significance of digital competence as a key factor in the professional success of a future physics teacher in the conditions of digitalization of the educational environment, to outline effective approaches to its formation within the framework of pedagogical education. The structure of the digital competence of a future physics teacher is illustrated, represented by informational-communicative, instrumental-technological, methodological, media-analytical, creative-productive, security-ethical-digital components. The end-to-end formation of digital competence of a future physics teacher is presented through the prism of formal and informal education, as well as pedagogical practice. The influence of digital competence on such components of the professional activity of a physics teacher as the learning environment, teaching methodology, assessment and interaction with students is revealed. The significance of the fact that the use of PhET, Algodoo, Tinkercad platforms, as well as online collaboration tools (Padlet, Miro) allows the teacher to develop individualized learning trajectories, differentiate tasks and embed formative assessment at all stages of the educational process is highlighted. It is generalized that digital competence is a key factor in the professional success of a future physics teacher in the context of the digitalization of education, since it is based on the development of creative thinking and activity in the applied implementation of innovations.

**Keywords:** digital competence, physics teacher training, digitalization, professional activity, blended learning.

### References (translated and transliterated)

[1]. Linn, M. C., & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and Virtual Laboratories in Science and Engineering Education. *Science*, doi: https://doi.org/1230579
[2]. *European framework for the digital competence of educators – DigCompEdu*, Publications Office, 2017. [Online]. Available: https://data.europa.eu/doi/10.2760/159770.
[3]. Digital Competence Framework for Pedagogical Workers. Kyiv: Ministry of Education and Science of Ukraine. 2021. [Online]. Available: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/2021/09/22/ramka-cifrovih-kompetentnostej.pdf.
[4]. Tereshchenko G. M., Tkachenko V. V. Educational reform of the National University of Ukraine as a component of Ukraine's integration into the European educational space. *Educational Analytics of Ukraine.* № 4 (25). 2023. [Online]. Available: https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2024/01/6_Tereshchenko_Tkachenko_425_2023_78-90.pdf

[5]. OECD (2020), *Resourcing Higher Education: Challenges, Choices and Consequences*, Higher Education, OECD Publishing, Paris, doi: https://doi.org/10.1787/735e1f44-en.
[6]. ULEAD with Europe. Digitalization of Education in Communities: Status and Prospects. Kyiv, 2022. 35 p. [Online]. Available: https://ulead.org.ua/storage/files/research-digital-education-2022.pdf
[7]. Global education monitoring report, 2023: technology in education: a tool on whose terms? - UNESCO Digital Library, 2023. [Online]. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723
[8]. Ministry of Education and Science of Ukraine. Concept "New Ukrainian School". Kyiv: MES, 2016. [Online]. Available: https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf
[9]. Pedagogical Experiments – Institute of Digitalization of Education of the National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 2023. [Online]. Available: https://iitlt.gov.ua/scientific-activity/researches/педагогічні-експерименти/
[10]. Heilman EE (2006) Critical, liberal, and poststructural challenges for global education. In: Segall A, HeilmanEE and Cherryholmes CH (eds) Social Studies: The Next Generation: Re-searching in the Postmodern.New York: Peter Lang, 189–208.
[11]. Franchuk V.M., Franchuk N.P. Organization of distance learning in educational institutions. Modern digital technologies and innovative teaching methods: experience, trends, prospects: materials of the IX International Scientific-Professional Internet Conference (Ternopil, April 28, 2022). Ternopil, 2022. P. 167-170. [Online]. Available: http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/media/arhive/28__04_2022_6o5woi0.pdf
[12]. Franchuk N. P., Kikot T. A. Theoretical principles of using educational platforms in general secondary education institutions: materials of the Report Scientific and Practical Conference of the Institute of Digitalization of Education of the National Academy of Sciences of Ukraine “Digital Transformation of Education in Ukraine under Martial Law” (February 23, 2023). Pp. 67-71. [Online]. Available: http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/40100
[13]. Plans and reports of the work of the Ministry of Education and Science of Ukraine | Ministry of Education and Science of Ukraine. [Online]. Available: https://mon.gov.ua/ministerstvo-2/diyalnist/plani-ta-zviti-roboti-mon
[14]. State Standard of Basic Secondary Education | Ministry of Education and Science of Ukraine. [Online]. Available: https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrainska-shkola-2/derzhavniy-standart-bazovoi-serednoi-osviti
[15]. Analytics - "OsvitAnalytika" Analytical Center of Borys Grinchenko University of Kyiv. [Online]. Available: http://osvitanalityka.kubg.edu.ua/analitika/