

ТЕМАТИЧНА РУБРИКА

УДК 378.147:004.738.5:371.13(477)

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.15397556>

Професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки зп(пт)о: теоретичні засади, практичні рішення та виклики цифрової доби

Гуменний Олександр Дмитрович

кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник відділу цифрових освітніх ресурсів, Інститут професійної освіти НАПН України, м.Київ, Віто-Литовський провулок, 98-а, поштовий індекс: 03045, <https://orcid.org/0000-0001-6596-3551>.

Прийнято: 01.05.2025 | Опубліковано: 12.05.2025

Анотація:

***Метою** статті є обґрунтування теоретичних засад, розробка та емпірична перевірка моделі системного розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної (професійно-технічної) освіти (ЗП(ПТ)О) в умовах цифровізації освіти. Особливу увагу приділено онтологічному аналізу базових педагогічних понять, зокрема дефініції «професійно-цифрова компетентність», що уточнюється на основі родо-видової логіки. Методологічну опору становлять праці Вільгельма Дільтея, який заклав принципи структурної класифікації понять у гуманітарному знанні, та Вольфганга Брайцайга, який обґрунтував значення логіко-гносеологічного підходу для точного визначення педагогічних категорій.*

***Методи.** У межах методичного апарату дослідження використано аналіз нормативно-методичних джерел, логіко-гносеологічний аналіз понять,*



педагогічне моделювання, анкетування, експериментально-контрольні методи, а також математико-статистичні процедури — зокрема кореляційний аналіз і візуалізацію даних методом джиттер-розсіювання. Представлено авторську модель професійно-цифрової компетентності, що включає шість взаємопов'язаних компонентів: мотиваційний, когнітивний, операційний, комунікативний, рефлексивний і проєктувальний. Модель реалізовувалася в міжкурсний період підвищення кваліфікації через цифрові майстерні, хмароорієнтовані платформи, симуляційне навчання, професійні спільноти практики та менторський супровід.

Результати контрольної етапу дослідження свідчать про суттєве зростання продуктивного рівня сформованості зазначених компонентів у викладачів експериментальної групи. Зокрема, продуктивний рівень за мотиваційним компонентом зріс із 10,0% до 41,7%, за когнітивним — з 14,2% до 39,9%, за операційним — з 13,4% до 38,3%, за рефлексивним — з 14,1% до 42,1%. Кореляційний аналіз підтвердив сильні позитивні взаємозв'язки між компонентами ($r = 0,961$ між мотиваційним і операційним; $r = 0,91$ між когнітивним і проєктувальним). Отримані результати доводять ефективність запропонованої моделі та відкривають перспективи її впровадження в практику післядипломної освіти викладачів ЗП(ПТ)О технічного профілю.

Висновки. Проведене дослідження дало змогу уточнити дефініцію поняття «професійно-цифрова компетентність викладача ЗП(ПТ)О» як інтегрованої характеристики, що включає мотиваційний, когнітивний, операційний, комунікативний, рефлексивний та проєктувальний компоненти. Її розвиток є необхідною умовою ефективної педагогічної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти.

Розроблена модель системного розвитку професійно-цифрової компетентності забезпечує поєднання інструментів формальної та

неформальної освіти, цифрового менторства, практик симуляційного моделювання та хмароорієнтованої взаємодії. Застосування цієї моделі в міжкурсний період підвищення кваліфікації викладачів ЗП(ПТ)О сприяло суттєвому зростанню рівня сформованості кожного з компонентів цифрової компетентності в експериментальній групі.

Результати статистичного аналізу підтверджують наявність тісного взаємозв'язку між компонентами цифрової компетентності, що засвідчує її системний характер. Зокрема, коефіцієнт кореляції Пірсона між мотиваційним та операційним компонентами становив $r = 0,961$, між когнітивним та проєктувальним — $r = 0,91$, що вказує на високий рівень внутрішньої узгодженості.

Отримані результати мають прикладне значення для проєктування програм підвищення кваліфікації педагогів технічного профілю. Модель може бути адаптована до різних галузей професійної освіти, а також інтегрована в систему післядипломної освіти як інструмент забезпечення стійкого цифрового розвитку кадрового потенціалу.

Ключові слова: професійно-цифрова компетентність, цифрова педагогіка, викладач професійно-теоретичної підготовки, освітній експеримент, цифрова трансформація, педагогічне моделювання, інженерна освіта, міжкурсний період.

Professional Digital Competence of a Vocational and Technical Education Teacher: Theoretical Foundations, Practical Solutions, and Challenges of the Digital Age

There are no restrictions on the length of the title, but we recommend not exceeding **15 words**

Humennyi Oleksandr Dmytrovych

PhD in Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow at the Department of Digital

Educational Resources, Institute of Vocational Education of the National Academy of
Educational Sciences of Ukraine,
Kyiv, Vito-Lyтовskyi Lane, 98-a, Postal Code: 03045,
<https://orcid.org/0000-0001-6596-3551>.

Abstract:

The aim of this article is to substantiate the theoretical foundations, develop and empirically verify a model for the systemic development of professional digital competence among vocational and technical education teachers. Special attention is given to the ontological analysis of core pedagogical concepts, particularly the definition of “professional digital competence,” clarified through the genus–species logic. The methodological framework draws on the works of Wilhelm Dilthey, who established the principles of conceptual structuring in the humanities, and Wolfgang Brezinka, who emphasized the value of logical and gnoseological analysis for precise pedagogical definitions.

Methods. *The research methodology combines normative and methodological source analysis, logical-gnoseological concept definition, pedagogical modeling, questionnaire surveys, experimental-control methods, and statistical data interpretation procedures. These include Pearson's correlation analysis and jitter-scatter data visualization. The proposed model comprises six interrelated components of digital competence: motivational, cognitive, operational, communicative, reflective, and design-based. The model was implemented during the inter-course period of professional development and included digital workshops, cloud-based platforms, simulation-based training, communities of practice, and mentoring support.*

Results. *The results of the control stage of the study demonstrate a significant increase in the productive level of competence components among teachers in the experimental group. Specifically, the productive level in the motivational component*

increased from 10.0% to 41.7%; in the cognitive component — from 14.2% to 39.9%; in the operational — from 13.4% to 38.3%; and in the reflective — from 14.1% to 42.1%. Correlation analysis confirmed strong positive relationships between the components (e.g., $r = 0.961$ between motivational and operational; $r = 0.91$ between cognitive and design-based), indicating a high degree of internal consistency within the structure of professional digital competence.

Conclusions. *The study enabled the refinement of the definition of “professional digital competence of a vocational and technical education teacher” as an integrated construct that includes motivational, cognitive, operational, communicative, reflective, and design components. Its development is a prerequisite for effective pedagogical activity in the context of digital transformation in education. The model of systemic development ensures the integration of formal and informal education, digital mentoring, simulation practices, and cloud-based interaction. Its implementation during the inter-course period of professional development resulted in a substantial increase in all components of digital competence in the experimental group. The findings have practical relevance for the design of professional development programs for technical educators and can be adapted to various sectors of vocational education or integrated into in-service training systems to ensure sustainable digital growth of the professional workforce.*

Keywords: *professional digital competence, digital pedagogy, vocational-theoretical training teacher, educational experiment, digital transformation, pedagogical modeling, engineering education, inter-course period..*

Постановка проблеми. Цифрова трансформація освіти висуває нові вимоги до професійної компетентності педагогів, зокрема викладачів професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О. Водночас спостерігається відсутність чіткої дефініції поняття «професійно-цифрова компетентність», бракує системних підходів до її розвитку, особливо в міжкурсовий період підвищення кваліфікації. Це зумовлює необхідність теоретичного

обґрунтування, моделювання та експериментальної перевірки цілісної системи розвитку професійно-цифрової компетентності, адаптованої до потреб технічної професійної освіти та викликів цифрової доби.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному інформаційному суспільстві цифрова трансформація охоплює всі сфери суспільного життя, зокрема й систему професійної освіти. Особливого значення в цьому контексті набуває професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки, яка розглядається як складова його професіоналізму, здатна забезпечити якісну підготовку здобувачів освіти до праці в умовах цифровізованого виробництва [1].

Теоретичне осмислення поняття «професійно-цифрова компетентність» викликає необхідність його багаторівневого аналізу. З одного боку, вона базується на загальних положеннях цифрової компетентності, визначених у європейських документах, зокрема у «European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu» [2], а з іншого — вимагає врахування особливостей професійно-технічної освіти та потреб машинобудівної галузі.

У своїх дослідженнях М. Козяр [3] та Л. Хомич [4] слушно акцентують на тому, що цифрова компетентність викладача закладу професійної (професійно-технічної) освіти — це не лише опанування цифрових інструментів, а й глибше інтегрування цих технологій у зміст і методику професійної підготовки. Цілком поділяю їхній акцент на формуванні в здобувачів цифрової грамотності, технічної адаптивності та гнучкого мислення як важливих результатів педагогічного впливу у цифровому середовищі.

Разом із тим, у своїй концепції я дещо розширюю окреслену ними рамку. На відміну від згаданих авторів, я розглядаю професійно-цифрову компетентність не як частину загальної цифрової грамотності, а як системне інтегративне утворення, що формується у викладача не лише на етапі роботи зі здобувачами, а в міжкурсовий період підвищення кваліфікації. Крім того, моя

модель підкріплена розгортанням структурної компоненти компетентності (мотиваційної, когнітивної, операційної, комунікативної, рефлексивної та проєктувальної), що не представлено у працях вказаних науковців у такому функціонально-системному вигляді.

Новизна мого підходу полягає у тому, що я не лише підтверджую важливість цифрової інтеграції у професійну підготовку, а й конструюю модель цілеспрямованого розвитку цієї компетентності, адаптовану до потреб міжкурсового навчання, з урахуванням сучасних викликів (змішані формати, воєнний стан, діджиталізація ринку праці тощо).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на зростаючу кількість досліджень, присвячених цифровій компетентності педагогів, низка аспектів залишається недостатньо опрацьованою. Зокрема, відсутнє чітке родо-видове визначення поняття «професійно-цифрова компетентність викладача ЗП(ПТ)О» з урахуванням специфіки професійно-технічної освіти. Недостатньо вивчено взаємозв'язки між окремими компонентами цієї компетентності, зокрема мотиваційним, когнітивним, операційним та проєктувальним. Також практично не розроблені моделі її розвитку в міжкурсовий період підвищення кваліфікації, які були б адаптовані до умов цифрової трансформації виробничої та освітньої сфер.

У цьому контексті потенційний внесок полягає в уточненні дефініцій на основі логіко-гносеологічного підходу, розробленні структурно-функціональної моделі системного розвитку професійно-цифрової компетентності та її емпіричній перевірці на основі педагогічного експерименту. Такий підхід сприятиме оновленню науково-методичних засад цифрової підготовки педагогічних кадрів технічного профілю.

Формулювання цілей статті (постановка завдання)

Метою статті є обґрунтування та експериментальна перевірка моделі системного розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів

професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О в умовах цифрової трансформації, з урахуванням родо-видового підходу до визначення поняття та структури цієї компетентності. повинен стати обґрунтуванням обраного напрямку дослідження, підкреслити важливість нового внеску та встановити контекст для подальших роздумів та висновків.

Виклад основного матеріалу дослідження. Професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки закладу професійної (професійно-технічної) освіти — *це різновид професійної компетентності педагога, що являє собою інтегровану здатність ефективно реалізовувати освітній процес із використанням цифрових технологій, що охоплює знання, уміння, цінності та досвід застосування цифрових інструментів у сфері професійно-теоретичної підготовки відповідно до специфіки галузі, вимог цифрової трансформації освіти та потреб ринку праці.*

У цьому визначенні рід — професійна компетентність педагога, а вид — професійно-цифрова компетентність викладача професійно-теоретичної підготовки, тобто її галузево-функціональна специфіка, пов'язана із застосуванням цифрових технологій у професійній освіті.

Один із науковців, який системно розробляв родо-видову класифікацію понять у педагогіці та філософії освіти, — це Вільгельм Дільтей (*Wilhelm Dilthey*), німецький філософ, представник герменевтичної традиції. Він підкреслював значення структурування понять за логікою «рід – вид» для гуманітарних наук, включно з педагогікою [5, 6].

У сучасній педагогіці родо-видовий підхід активно застосовувався в працях Вольфганга Брайцайга (*Wolfgang Brezinka*), який вважав, що чітка дефініція понять на основі логіко-гносеологічного аналізу є основою педагогічної теорії. Саме він наголошував на необхідності виділення поняття

через його приналежність до вищого роду та встановлення відмінних рис виду [7, 8].

Цей підхід отримав подальший розвиток у працях українських учених, які звертаються до родо-видового аналізу з метою забезпечення термінологічної чіткості та системності наукових дефініцій у галузі освіти. Зокрема, А. Литвин [9] у своєму дослідженні розглядає поняття «педагогічні умови» як родові, виділяючи його види за функціональною ознакою (дидактичні, організаційно-педагогічні тощо). Аналогічний підхід демонструють Т. Шмоніна та І. Глухов [10], які пропонують багаторівневу класифікацію педагогічних умов як складника методологічного інструментарію.

Окрему увагу варто звернути на праці П. Лузана та О. Тітової [11], які також використовують родо-видову логіку для структурного визначення педагогічних понять у контексті інноваційної діяльності, освітнього середовища та управлінських процесів. Таким чином, родо-видовий підхід дедалі більше інтегрується в українську педагогічну науку як ефективний інструмент теоретичного аналізу та уточнення категоріального апарату.

У результаті проведеного теоретико-емпіричного аналізу нами було сформовано авторське розуміння професійно-цифрової компетентності як інтегрованої здатності викладача ефективно здійснювати професійно-теоретичну підготовку із застосуванням цифрових технологій, враховуючи дидактичні, виробничі та особистісні аспекти взаємодії в умовах цифрової трансформації [1; 12].

Сучасні виклики, що постають перед викладачем, пов'язані не лише з технічною складністю цифрових ресурсів, а й із необхідністю критичного аналізу інформації, захисту персональних даних, дотриманням авторських прав, використанням аналітики навчального процесу. Додатково ситуація, спричинена війною в Україні, загострила потребу у гнучкому й мобільному

цифровому навчанні, особливо у форматах змішаного та дистанційного типу [13].

У сучасній літературі з цифрової трансформації освіти часто фігурують такі інструменти професійного розвитку педагогів, як онлайн-курси, цифрові майстерні, тренінги, спільноти практики, менторство тощо. Ці формати справді довели свою ефективність у численних дослідженнях і визнані як універсальні засоби цифрового навчання (див. напр., Redecker, 2017 [2]; Гриценко, 2021 [14]). Я поділяю думку, що саме комбінація таких форм дозволяє забезпечити варіативність, індивідуалізацію та практичну орієнтованість процесу формування професійно-цифрової компетентності.

Однак моя авторська позиція полягає в конкретизації логіки їх застосування у міжкурсовий період, що в більшості згаданих джерел представлено фрагментарно або зосереджено лише на короткотермінових заходах. Мною запропоновано послідовну модель формування компетентності, де ці інструменти не існують ізольовано, а інтегруються в цілісну методичну систему, у якій кожен формат пов'язаний із певним структурним компонентом (наприклад, онлайн-курс — когнітивний, цифрова майстерня — операційний, спільнота практики — комунікативний, менторство — рефлексивний) (рис.1).

Отже, новизна моєї концепції полягає не лише в доборі ефективних форм, а у функціональній структуризації їхнього застосування відповідно до етапів та змісту професійного зростання викладача у межах цифрової трансформації професійної освіти.

Рисунок 1

Модель системного розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О у міжкурсовий період підвищення кваліфікації



Джерело: власна розробка автора

Змістове наповнення моделі, поданої на рис. 1, конкретизується через характеристику її ключових структурних компонентів, кожен із яких виконує важливу функцію у процесі цілеспрямованого розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О. Нижче наведено послідовний опис зазначених компонентів моделі, їх призначення, завдань і засобів реалізації.

1. Мотиваційний компонент

Цей компонент орієнтований на формування внутрішньої готовності викладача до цифрових змін, розвиток професійної зацікавленості в цифрових інструментах, усвідомлення цінності цифровізації у професійній підготовці.

Завдання: стимулювати інтерес до цифрових освітніх технологій через мотиваційні тренінги, професійні конкурси, обговорення успішних кейсів.

Засоби: цифрові профорієнтаційні платформи, вебінари, онлайн-мотиваційні марафони.

2. Когнітивний компонент

Охоплює знання цифрових технологій, правових норм, методик та концепцій цифрового навчання, а також знання щодо інтеграції цифрових інструментів у викладання спеціальних дисциплін.

Завдання: забезпечити науково-методичне підґрунтя цифрової підготовки.

Засоби: онлайн-курси, інтерактивні лектори, відкриті освітні ресурси (OER), самостійні навчальні модулі.

3. Операційний компонент

Це практичне опанування цифровими сервісами, програмним забезпеченням (CAD, CAM, LMS, Google Workspace тощо), здатність до ефективної реалізації цифрового навчального середовища.

Завдання: навчити застосовувати цифрові інструменти у професійній діяльності.

Засоби: симуляційні тренажери, цифрові майстерні, майстер-класи з розробки цифрових матеріалів.

4. Комунікативний компонент

Зосереджений на розвитку вмінь взаємодії в цифровому середовищі: онлайн-спілкування, ведення цифрового діалогу з учнями, батьками, колегами.

Завдання: розвивати здатність до цифрової колаборації.

Засоби: форуми професійних спільнот, спільне створення цифрових продуктів, робота в хмарних середовищах.

5. Рефлексивний компонент

Це здатність до самооцінювання власного цифрового рівня, критичного аналізу результатів цифрової діяльності, усвідомлення потреби в удосконаленні.

Завдання: формування цифрової саморефлексії.

Засоби: е-портфоліо, щоденники цифрового зростання, індивідуальні карти розвитку.

6. Проєктувальний компонент

Передбачає створення та реалізацію авторських цифрових освітніх продуктів (електронних курсів, відеоуроків, кейсів), що сприяють трансферу знань і поширенню педагогічного досвіду.

Завдання: розвивати здатність до цифрового інноваційного мислення.

Засоби: інкубатори цифрових проєктів, цифрові лабораторії, дизайн-студії освітніх рішень.

Зв'язки між компонентами

Модель має системний характер, адже всі компоненти тісно взаємопов'язані:

- мотивація стимулює когнітивне та операційне освоєння;
- операційна діяльність активізує комунікативну взаємодію;
- рефлексія забезпечує оновлення мотивації;
- проєктувальна діяльність акумулює попередні компоненти в інноваційній продуктивності.

У науково-практичній площині хмароорієнтовані освітні платформи сьогодні визнаються ефективним середовищем для формування цифрової компетентності педагогів, особливо у контексті безперервного професійного розвитку. Це підтверджують як європейські ініціативи, зокрема *DigCompEdu Framework* [2], так і українські дослідження, зокрема роботи Руренко [15], де акцентовано на значущості цифрового середовища для співпраці, обміну досвідом і створення інноваційних освітніх продуктів.

Я повністю поділяю думку про високу ефективність хмароорієнтованих рішень у підготовці викладача ЗП(ПТ)О, особливо в умовах нестабільного доступу до ресурсів і потреби у мобільності. Особливо вартісним є акцент на цифрових кейсах із застосуванням CAD/CAM-технологій, симуляційного моделювання та онлайн-лабораторій — саме ці інструменти надають викладачу

можливість транслювати професійну реальність у віртуальне середовище навчання.

Проте, на відміну від наявних підходів, у моїй концепції цифрові платформи та кейси не є лише технічним середовищем, а інтегруються у модель системного розвитку професійно-цифрової компетентності як елементи, що безпосередньо пов'язані з операційним, проєктувальним і когнітивним компонентами. Крім того, я наполягаю на необхідності фахової модерації та менторської підтримки в процесі створення цифрових продуктів, чого бракує в більшості існуючих моделей.

Таким чином, моя новизна полягає у функціонально-рольовому впровадженні хмарних технологій у структуру професійного розвитку викладача, а також у дидактичному переосмисленні цифрових кейсів як інструментів професійного проєктування.

З метою підтвердження ефективності запропонованої нами моделі системного розвитку професійно-цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О у міжкурсовий період було проведено експериментальне дослідження в чотирьох регіональних центрах України — Хмельницькому, Кривому Розі, Кропивницькому та Харкові. Дослідження здійснювалося у співставленні контрольних і експериментальних груп та передбачало використання якісного й кількісного аналізу, зокрема статистичних і кореляційних методів, для виявлення змін рівнів сформованості професійно-цифрової компетентності викладачів.

Основним завданням констатувального етапу експерименту було встановлення вихідного рівня сформованості професійно-цифрової компетентності за такими критеріями: мотиваційний, когнітивний, операційний та рефлексивний. Діагностика здійснювалась за авторською шкалою, що включає три рівні сформованості: високий (продуктивний), середній (достатній) та низький (елементарний).

Загальна вибірка учасників на констатувальному етапі склала 412 викладачів, з яких 203 особи — контрольна група (КГ) і 209 осіб — експериментальна група (ЕГ). Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні рівні сформованості компонентів професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О на констатувальному етапі дослідження

Компонент	Група	Продуктивний (високий), %	Достатній (середній), %	Елементарний (низький), %
Мотиваційний	КГ	9,3	38,4	52,3
	ЕГ	10,0	40,2	49,8
Когнітивний	КГ	12,8	43,3	43,9
	ЕГ	14,2	45,0	40,8
Операційний	КГ	11,7	36,2	52,1
	ЕГ	13,4	38,8	47,8
Рефлексивний	КГ	13,3	39,6	47,1
	ЕГ	14,1	41,7	44,2

Джерело: власна розробка автора

Аналізуючи дані, виявлено, що в обох групах переважають викладачі з елементарним рівнем сформованості всіх компонентів компетентності, особливо в операційному та мотиваційному аспектах. Найменш сформованим виявився саме операційний компонент, що свідчить про недостатню практичну підготовку викладачів до використання цифрових інструментів у професійній діяльності.

З метою виявлення характеру зв'язку між рівнем мотиваційної готовності та операційної активності викладачів професійно-теоретичної підготовки нами було проведено кореляційний аналіз. На початковому етапі розрахунок коефіцієнта кореляції Пірсона було здійснено за середніми узагальненими показниками двох груп — контрольної (КГ) та експериментальної (ЕГ). У результаті отримано формально високий коефіцієнт зв'язку ($r = 1,0$), проте

через вкрай обмежену кількість спостережень ($n = 2$) р-значення дорівнювало 1,0, що вказує на відсутність статистичної значущості.

Для підвищення надійності аналізу було виконано повну вибірку на основі відсоткового розподілу учасників за рівнями сформованості кожного з компонентів. Загальна кількість викладачів склала 412 осіб (203 у КГ та 209 в ЕГ). За результатами обчислень коефіцієнт Пірсона склав:

$$r=0,961, p\text{-value}\approx 6,4\times 10^{-231}$$

Отримане значення свідчить про наявність статистично значущого сильного позитивного зв'язку між мотиваційним та операційним компонентами професійно-цифрової компетентності.

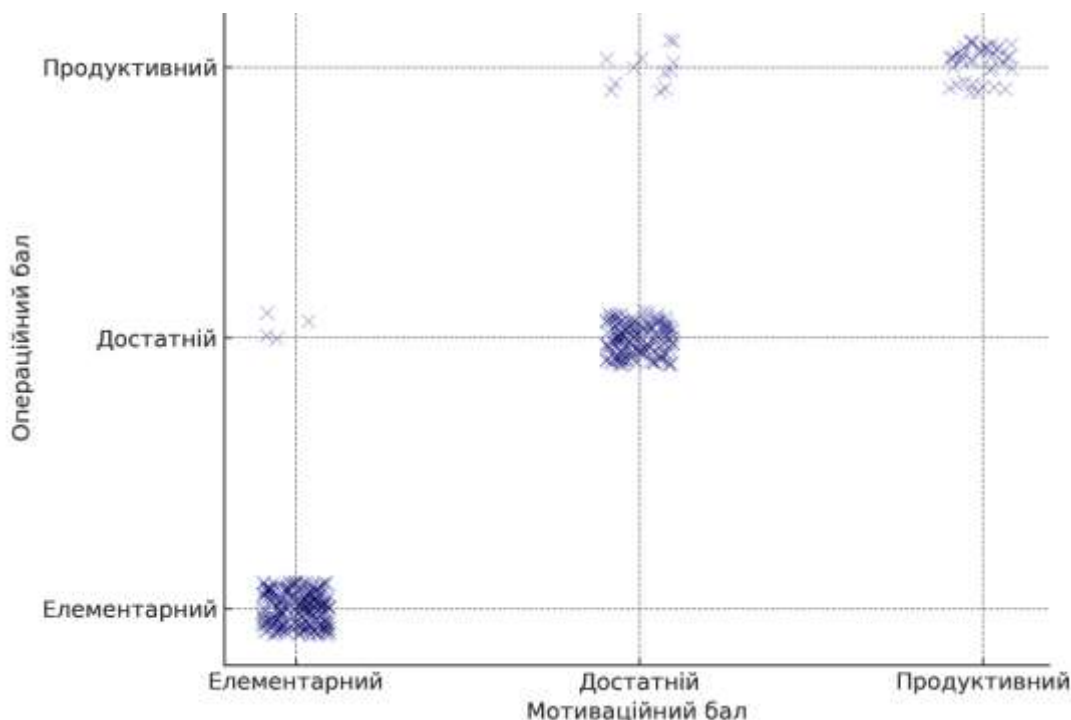
Деталізована частотна таблиця, побудована на основі отриманих даних, демонструє наступне:

- 206 викладачів мають низький рівень як мотиваційної, так і операційної компетентності;
- 150 учасників перебувають на середньому рівні за обома критеріями;
- 40 респондентів досягли високих показників одночасно у двох сферах.

Ці результати наочно підтверджуються графіком розсіювання (рис. 2), який демонструє чітку позитивну залежність між змінними.

Рисунок 2

Графік розсіювання взаємозв'язку мотиваційного та операційного компонентів професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О



На рис. 2 представлено графік розсіювання з джиттером, який відображає результати емпіричного моделювання взаємозв'язку між мотиваційним та операційним компонентами професійно-цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки закладів професійної (професійно-технічної) освіти.

У межах дослідження було проведено спостереження за 412 викладачами професійно-теоретичної підготовки, що забезпечило статистично обґрунтовану вибірку з рівнем довіри 95% та допустимою похибкою не більше $\pm 4,8\%$, відповідно до відсоткових розподілів, зафіксованих на констатувальному етапі в контрольній та експериментальній групах.

По горизонтальній осі графіка позначено рівні сформованості мотиваційного компоненту, а по вертикальній — операційного компоненту. Оцінювання здійснювалося за трибальною шкалою: 1 — елементарний, 2 — достатній, 3 — продуктивний (високий).

Кожний хрестик на графіку позначає окремого викладача з відповідними показниками. Щоб уникнути накладання великої кількості точок з однаковими координатами, було використано прийом джиттеру (випадкового мікрозсуву),

що дозволив чітко відобразити густоту розподілу та справжню концентрацію респондентів у межах окремих кластерів.

Як видно з графіка, у нижньому лівому секторі (1;1) зосереджена значна кількість викладачів із низькими показниками за обома компонентами — цей результат узгоджується з висновками, отриманими на підставі аналізу табличних даних. Водночас, у правому верхньому секторі (3;3) зафіксовано наявність респондентів з високими значеннями як мотиваційної, так і операційної складової, що свідчить про ефективну професійну орієнтацію частини педагогічного персоналу.

Діагональна лінія, утворена скупченням точок, свідчить про наявність сильного прямого зв'язку між досліджуваними компонентами. Це підтверджується результатами кореляційного аналізу: коефіцієнт Пірсона становить

$$r=0,961; p<0,001,$$

що засвідчує високу силу статистично значущого зв'язку. Таким чином, мотиваційна готовність викладача до цифрових змін безпосередньо впливає на рівень його операційної активності у цифровому середовищі, що вимагає врахування цієї взаємозалежності при плануванні заходів з підвищення кваліфікації в міжкурсовий період.

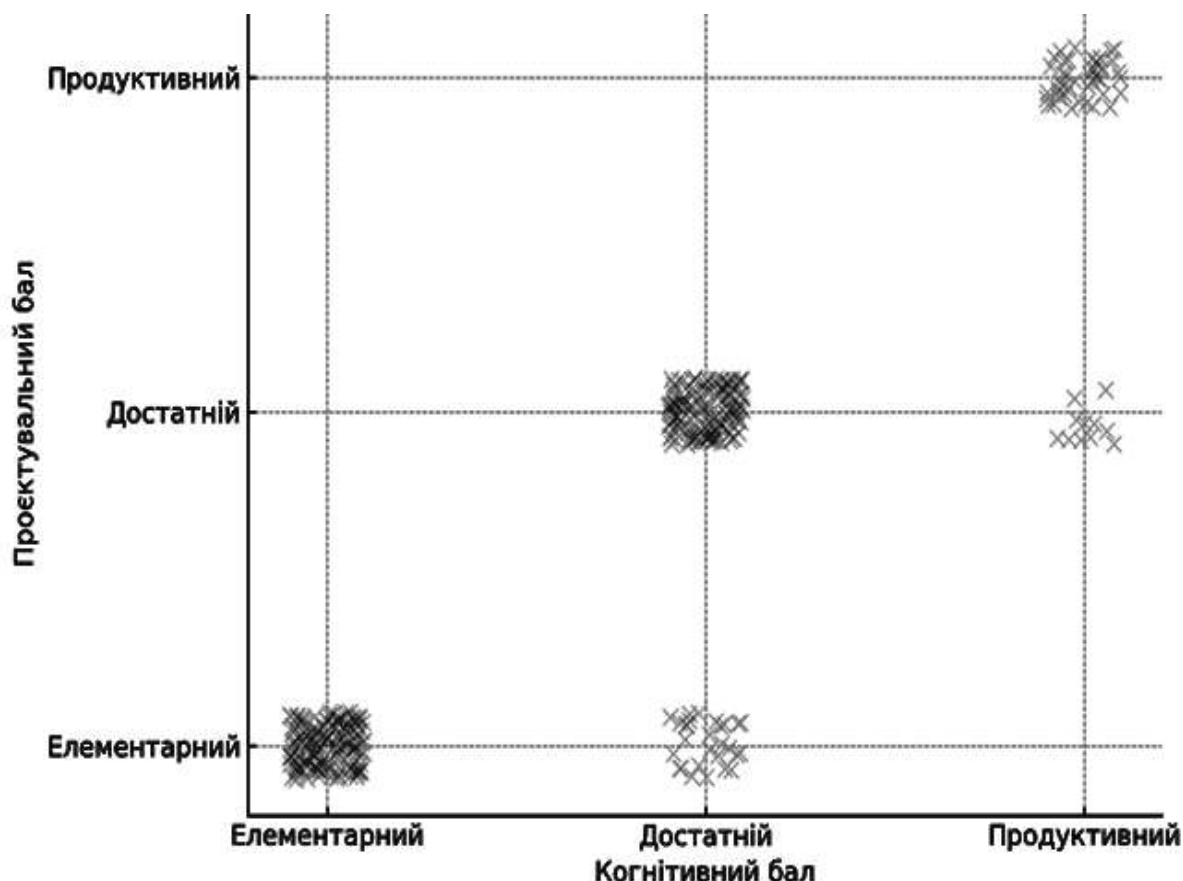
На підтвердження взаємозалежності між іншими складниками моделі нами також було здійснено аналогічний аналіз когнітивного та проєктувального компонентів. Ці компоненти відображають здатність викладача не лише володіти знаннями цифрового змісту, а й реалізовувати ці знання у вигляді самостійно створених цифрових освітніх продуктів.

Результати, представлені на рис. 3, демонструють високу концентрацію спостережень уздовж умовної діагоналі, що свідчить про тісний зв'язок між рівнем цифрової обізнаності викладачів та їхньою проєктувальною активністю. Це підтверджується коефіцієнтом кореляції Пірсона $r=0,91$, який також набув

високої статистичної значущості ($p \approx 3,89 \times 10^{-157}$). Таким чином, можна стверджувати, що когнітивне наповнення діяльності викладача створює міцне підґрунтя для реалізації творчого потенціалу в цифровому середовищі.

Рисунок 3

Графік розсіювання взаємозв'язку когнітивного та проєктувального компонентів професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О



Для точнішого унаочнення виявленого зв'язку між когнітивним та проєктувальним компонентами професійно-цифрової компетентності викладачів професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О було побудовано графік розсіювання з використанням методу джиттеру (рис. 3). Такий підхід передбачає додавання випадкових мікрозміщень до координат кожної точки, що унеможливорює їхнє повне накладання у разі повторюваних значень.

Це рішення було зумовлене особливістю вихідних даних, де оцінювання за обома компонентами здійснювалося за трирівневою шкалою

(«елементарний», «достатній», «продуктивний»). Внаслідок цього значна частина респондентів мала ідентичні показники, що унеможливлювало повноцінне візуальне сприйняття результатів на класичному графіку розсіювання.

Застосування джиттер-розсіювання дало змогу наочно продемонструвати щільність розподілу респондентів у межах кожної категорії, а також виявити виразну діагональну тенденцію, що вказує на прямий взаємозв'язок між рівнем когнітивної обізнаності викладача та його здатністю до проєктувальної цифрової діяльності. Особливо щільними виявилися кластери на перетинах координат (1;1), (2;2) та (3;3), що узгоджується з результатами статистичного аналізу (коефіцієнт Пірсона $r = 0,91$; $p < 0,001$).

Таким чином, використання графіка з джиттером сприяло більш достовірній інтерпретації отриманих даних і візуальному підтвердженню висунутої гіпотези про міжкомпонентний зв'язок у структурі професійно-цифрової компетентності викладача ЗП(ПТ)О.

Після завершення констатувального етапу дослідження, під час якого було виявлено наявність дисбалансу між окремими компонентами професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О, нами було розроблено та реалізовано комплексну систему заходів, спрямовану на її цілеспрямований розвиток. В основу експериментальної діяльності було покладено авторську модель системного розвитку професійно-цифрової компетентності, що охоплює шість взаємопов'язаних компонентів: мотиваційний, когнітивний, операційний, комунікативний, рефлексивний і проєктувальний.

На формувальному етапі в експериментальних групах були впроваджені інтегровані цифрові технології навчання, серед яких:

- онлайн-курси з цифрової дидактики;
- цифрові майстерні та тренінги з використанням CAD/CAM-систем;
- симуляційні тренажери та інтерактивні лабораторії;

- хмароорієнтовані платформи для створення спільних освітніх продуктів;
- цифрові портфоліо для рефлексивного аналізу;
- менторський супровід і професійні спільноти практики.

Методичне забезпечення включало індивідуальні траєкторії цифрового розвитку, систему зворотного зв'язку, електронні карти самооцінювання, а також тематичні вебінари, кейси й цифрові інструкції.

На завершальному (контрольному) етапі було здійснено повторне оцінювання рівня сформованості кожного з чотирьох ключових компонентів професійно-цифрової компетентності. Результати оцінювання засвідчили позитивну динаміку в експериментальній групі, що дало підстави для верифікації ефективності впровадженої моделі та засобів її реалізації.

Результати контрольного зрізу представлено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Рівні сформованості компонентів професійно-цифрової компетентності викладачів ЗП(ПТ)О на контрольному етапі дослідження

дослідження

Компонент	Група	Продуктивний (високий), %	Достатній (середній), %	Елементарний (низький), %
Мотиваційний	КГ	29,3	48,2	22,5
	ЕГ	41,7	44,8	13,5
Когнітивний	КГ	28,6	47,3	24,1
	ЕГ	39,9	45,6	14,5
Операційний	КГ	27,1	46,8	26,1
	ЕГ	38,3	48,5	13,2
Рефлексивний	КГ	30,5	45,3	24,2
	ЕГ	42,1	44,6	13,3

Примітка: показники наведено у відсотках від загальної кількості учасників відповідної групи.

Висновок

У статті розкрито сутність професійно-цифрової компетентності викладача професійно-теоретичної підготовки ЗП(ПТ)О як системної інтегрованої здатності, що поєднує мотиваційні, когнітивні, операційні,

рефлексивні й проєктувальні компоненти, необхідні для ефективного функціонування в умовах цифрової трансформації професійної освіти. На основі вивчення наукових підходів і результатів констатувального етапу було обґрунтовано необхідність створення спеціальної моделі підтримки цифрового розвитку викладачів.

Розроблена модель системного розвитку професійно-цифрової компетентності передбачає використання хмароорієнтованих платформ, цифрових майстерень, симуляційного навчання, менторського супроводу та інструментів саморефлексії в міжкурсовий період. Її впровадження в межах формувального етапу експерименту забезпечило позитивну динаміку за всіма визначеними компонентами. Візуалізація результатів за допомогою графіків з джиттер-розсіюванням і розрахунок коефіцієнтів Пірсона підтвердили статистично значущі взаємозв'язки між окремими компонентами (зокрема, $r = 0,961$ між мотиваційним та операційним; $r = 0,91$ між когнітивним і проєктувальним), що засвідчує внутрішню узгодженість структури досліджуваного феномену.

Порівняльний аналіз даних контрольного етапу продемонстрував зростання частки викладачів, які досягли продуктивного рівня у розвитку цифрової компетентності, особливо в експериментальних групах. Це свідчить про ефективність запропонованих підходів і підтверджує актуальність реалізації цілісних освітніх стратегій цифрового розвитку педагогічних кадрів у професійній освіті.

Отримані результати мають практичну цінність і можуть бути використані в діяльності закладів післядипломної педагогічної освіти, науково-методичних центрів, а також адміністрацій ЗП(ПТ)О під час планування підвищення кваліфікації викладачів в умовах цифрової модернізації освітнього простору.

Список використаних джерел

1. Козяр, М. В. *Цифрова компетентність педагога професійної освіти: сутність та структура*. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020. 156 с.
2. Redecker, C. *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017. DOI: 10.2760/159770.
3. Козяр, М. В. *Цифрова компетентність педагога професійної освіти: сутність та структура*. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2020. 156 с.
4. Хомич, Л. В. *Формування цифрової компетентності викладача ЗП(ПТ)О в умовах цифрової трансформації освіти*. Київ: Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 2021. 132 с.
5. Dilthey, W. (1989). *Introduction to the Human Sciences* (R. A. Makkreel & F. Rodi, Eds. and Trans.). Princeton University Press. [ISBN: 9780691020736]/ URL (Google Books): <https://books.google.com/books?id=ACx7DwAAQBAJ>
6. Dilthey, W. (1927). *Einleitung in die Geisteswissenschaften: Versuch einer Grundlegung für das Studium der Gesellschaft und ihrer Geschichte*. Leipzig: Teubner.
7. Brezinka, W. (1992). *Philosophy of Educational Knowledge: An Introduction to the Foundations of Science of Education, Philosophy of Education and Practical Pedagogics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. [ISBN: 9780792315126]/ URL (SpringerLink): <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-011-2544-6>
8. Brezinka, W. (1974). *Metatheorie der Erziehung: Eine Einführung in die Grundlagen der Erziehungswissenschaft*. München: Reinhardt Verlag.
9. Литвин, А. В. (2018). *Методологічні засади поняття «педагогічні умови»* [Електронний ресурс]. Львів: Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. Режим доступу:

- https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/4898/1/Литвин%20Recom_%D0%9F%D0%B5%D0%B4_%D1%83%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%B8_%D0%B4%D1%80_2.pdf
10. Шмоніна, Т. В., Глухов, І. В. (2021). Сучасні підходи до розуміння поняття «педагогічні умови». *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, № 1 (105), с. 184–193. Режим доступу: <https://ps.journal.kspu.edu/index.php/ps/article/download/3752/3283>
11. Тітова, О., Лузан, П., Давлатзода, К. К., Мосія, І., Кабиш, М. (2023). *The Taxonomy Approach for Engineering Students' Outcomes Assessment*. У: Tonkonogyi, V., Ivanov, V., Trojanowska, J., Oborskyi, G., Pavlenko, I. (ред.) *Advanced Manufacturing Processes IV. InterPartner 2022. Lecture Notes in Mechanical Engineering*. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-031-16651-8_36
12. Ferrari, A. *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. DOI: 10.2788/52966.
13. Європейська комісія. *Цифрова освіта для Європи: оновлений план дій*. Пер. з англ. Київ: Представництво ЄС в Україні, 2022. URL: <https://education.ec.europa.eu/>.
14. Гриценко, І. О. *Цифрова компетентність педагога: теоретико-методологічні засади формування в системі професійної освіти*. Харків: НУПП, 2021. 136 с.
15. Руденко, Л. Г. *Формування цифрової компетентності педагогічних працівників професійної освіти: теорія і практика*. Київ: ІПТО НАПН України, 2020. 128 с.