

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ПЕЙ ХАО

УДК 004.738:37.091.2-057.87

ДИСЕРТАЦІЯ

**ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ
ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ**

011 Освітні, педагогічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії. Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Signed by:
裴昊 ПЕЙ ХАО
FB13EC417DF4468...

Науковий керівник: Шумілова Ірина Федорівна, доктор педагогічних наук, доцент

Київ – 2026

Анотація

Пей ХАО. Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 011 «Освіта/Педагогіка». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2026.

Дисертаційне дослідження присвячено вивченню проблеми інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в умовах цифрової трансформації суспільства та Індустрії 4.0. Проведено аналіз історико-педагогічних передумов формування цифрових компетентностей, що дозволило встановити еволюцію цього поняття – від первинного трактування П. Гілстера (1997) як інструментальної ІКТ-обізнаності до сучасного багатовимірного розуміння цифрової грамотності як інтегрованої професійної компетентності викладача, відображеної у міжнародних і національних рамках (DigComp, DigCompEdu, UNESCO ICT-CFT, Національна рамка кваліфікацій України).

Уточнено суть та структуру цифрової грамотності викладачів ЗПО як комплексної системи, що охоплює інформаційну, медійну, технологічну, комунікативну, етичну та безпекову складові, а також мотиваційний, когнітивний, операційний і рефлексивний компоненти. Запропоновано трирівневу модель її розвитку – обізнаність, праксис, фронезис, яка відображає поступовий перехід від володіння знаннями про технології до їх критичного, відповідального та інноваційного застосування.

Розроблено концептуальні засади інноваційного розвитку цифрової грамотності, що поєднують сучасні педагогічні та технологічні підходи: моделі SAMR, TPACK, Digital Competence Wheel, коннективізм, design-based research (DBR), спільноти обміну цифровими знаннями (DKS) та принципи Освіти 4.0. На основі цих підходів створено технологію інноваційного розвитку цифрової компетентності викладачів, яка включає поетапний розвиток технічного, когнітивного та соціального доменів і інтегрує формальне та неформальне навчання, андрагогічний підхід, цикл емпіричного навчання Д. Колба та модель прийняття технологій (TAM).

Визначено критерії, показники та рівні цифрової грамотності, що дозволяють здійснювати комплексне оцінювання за допомогою самооцінки, експертної оцінки та KPI-орієнтованого підходу. Експериментальна перевірка технології засвідчила її ефективність: відзначено позитивну динаміку розвитку цифрової компетентності викладачів, підвищення мотивації до самонавчання та перехід від фрагментарного використання ІКТ до системної інтеграції цифрових інструментів у професійну діяльність (середній показник – 19 із 25 можливих балів).

Доведено, що створення цифрової освітньої екосистеми (корпоративний портал, LMS, інтерактивні та мультимедійні інструменти, спільноти DKS) забезпечує синергетичний ефект у формуванні цілісної цифрової культури закладу професійної освіти та трансформації його у самонавчальну організацію. Виявлено існування розриву між позитивним ставленням викладачів до цифрових технологій і рівнем їх практичної інтеграції, що обумовлює необхідність вдосконалення програм підвищення кваліфікації з акцентом на створення цифрового контенту, педагогічний дизайн та розвиток соціального домену цифрової компетентності.

Отримані результати підтверджують актуальність, практичну значущість і відповідність міжнародним стратегічним орієнтирам (План дій ЄС з цифрової освіти 2021–2027, рекомендації ЮНЕСКО) та свідчать про можливість інтеграції української професійної освіти у європейський освітній простір. Розроблена та експериментально перевірена технологія забезпечує системний, поетапний і результативний розвиток цифрових компетентностей педагогів і може бути рекомендована для впровадження у практику закладів професійної освіти України.

Ключові слова: цифрова грамотність, інновації, професійна освіта, розвиток, формування, конкурентоспроможність, компетентність, цифрова компетентність, технології, штучний інтелект, інформаційна грамотність, цифровізація, цифрова освітня екосистема.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у періодичних наукових виданнях, включених до категорії «А»

Переліку наукових фахових видань України та/або у закордонних виданнях,
проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection

1. Shumilova I., Li Ch., Jia Lu J., **Pei H.**, Cui X., Mykhniuk S. The applied nature of the application of information and communication technologies in the organization of a pedagogical experiment. Veredas do Direito. Vol. 23. № 3. 2026. P. 1-21

DOI: <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.n3.4672> (Шумілова І.Ф. сформульовано теоретичні рамки дослідження, визначено наукову проблематику використання цифрових технологій і метавсесвіту в освіті, а також у науковому редагуванні та узагальненні результатів експерименту. Михнюк С.В. розроблено дизайн педагогічного експерименту, вибір методів збору та аналізу даних. Лі Чуанці проаналізовано сучасні тенденції розвитку освітнього середовища та взаємодії закладів освіти з підприємствами; висвітлено роль партнерства між освітою та бізнесом у впровадженні інноваційних технологій навчання; підготовлено огляд літератури щодо модернізації освітнього середовища. Цуй Сяоке описано використання проєктного підходу та STEAM-орієнтованого навчання під час реалізації педагогічного експерименту. **Пей Хао** здійснено аналіз цифрових освітніх інструментів та платформ, що використовуються у метавсесвітніх навчальних середовищах; визначено роль інформаційно-комунікаційних технологій, штучного інтелекту та розширеної реальності у сучасному освітньому процесі. Лу Цзя обґрунтовано впровадження проєктно-орієнтованого підходу під час використання метавсесвітнього навчального середовища та оцінювання впливу цієї технології на академічні результати студентів).

Статті у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових
видань України, категорії Б

2. **Пей Хао.** Особливості інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2024. № 94. С. 103–110. DOI <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2024.94.19>

3. **Пей Хао.** Значення цифрових трансформацій у інноваційному розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Наукові інновації та передові

технології. 2025. № 3(43). С. 1358–1371. [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-3\(43\)-1358-1371](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-3(43)-1358-1371)

4. **Пей Хао**. Проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Наукові інновації та передові технології. 2026. № 1(53). С. 1255–1272. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-1\(53\)-1255-1272](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-1(53)-1255-1272)

5. **Пей Хао**. Суть і зміст структурних компонентів цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Молодь і ринок. 2026. № 1(245) С. 162-169. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2026.351436>

Тези наукових доповідей

6. **Pei Hao** Promoting Innovative Advancement In The Digital Literacy Of Vocational Education Institution Teachers. International Symposium on International Education, Technology and Management Development. Theme: «Education, Technology, and Management – The Future of Teaching and Learning». May 17 – May 19, 2023. New Western University West Covina, California. URL : <https://nwu.populiweb.com/router/library/resources/26>

7. Шумілова І., **Пей Хао**. Проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи : збірник тез доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (24 квітня 2025 року, м. Запоріжжя) / за заг. ред. Л. О. Сущенко. Запоріжжя : Запорізький національний університет. 2025. С. 284–287.

8. **Пей Хао**. Сучасні підходи інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Україна та світ в умовах російської збройної інтервенції (з 2014 р.) / за матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 6 червня 2024 р. Київ. С. 329–332.

9. **Пей Хао**. Особливості підготовки викладачів з цифрової грамотності. Матеріали міжнародної дистанційної наукової конференції «Економіка, менеджмент та соціальні науки (глобальний сценарій)» 2 жовтня 2024. Київ. С. 116–120.

SUMMARY

Pei HAO. Innovative Development of Digital Literacy of Vocational Education Teachers Based on Business Partnership. Qualification Research Manuscript.

Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy in the Specialty 011 “Education/Pedagogy.”

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, 2026.

The dissertation investigates the problem of innovative development of digital literacy among teachers in vocational education institutions in the context of digital transformation of society and Industry 4.0. The study analyzes the historical and pedagogical prerequisites for the formation of digital competencies, establishing the evolution of the concept – from the initial interpretation by P. Gilster (1997) as instrumental ICT awareness to the contemporary multidimensional understanding of digital literacy as an integrated professional competence of teachers, reflected in international and national frameworks (DigComp, DigCompEdu, UNESCO ICT-CFT, National Qualifications Framework of Ukraine).

The essence and structure of digital literacy of vocational education teachers are clarified as a complex system encompassing informational, media, technological, communicative, ethical, and security components, as well as motivational, cognitive, operational, and reflective dimensions. A three-level development model – awareness, praxis, phronesis – is proposed, reflecting the gradual transition from knowledge of technologies to their critical, responsible, and innovative application.

Conceptual foundations for the innovative development of digital literacy have been developed, integrating modern pedagogical and technological approaches: SAMR, TPACK, Digital Competence Wheel, connectivism, design-based research (DBR), digital knowledge-sharing communities (DKS), and Education 4.0 principles. Based on these approaches, a technology for the innovative development of teachers’ digital competence was created, involving stepwise development of technical, cognitive, and social domains, and integrating formal and non-formal learning, the

andragogical approach, Kolb's experiential learning cycle, and the Technology Acceptance Model (TAM).

Criteria, indicators, and levels of digital literacy have been defined to enable comprehensive assessment through self-assessment, expert evaluation, and KPI-oriented approaches. Experimental testing confirmed the effectiveness of the proposed technology: positive dynamics in teachers' digital competence development were observed, motivation for self-directed learning increased, and fragmented ICT use transitioned into systematic integration of digital tools in professional activities (average score: 19 out of 25).

It is demonstrated that the creation of a digital educational ecosystem (corporate portal, LMS, interactive and multimedia tools, DKS communities) ensures a synergistic effect in forming an integrated digital culture within vocational education institutions and transforms them into self-learning organizations. A gap between teachers' positive attitudes toward digital technologies and the level of their practical integration was identified, highlighting the need to enhance professional development programs with a focus on digital content creation, instructional design, and development of the social domain of digital competence.

The results confirm the relevance, practical significance, and compliance with international strategic guidelines (EU Digital Education Action Plan 2021–2027, UNESCO recommendations) and indicate the potential for integrating Ukrainian vocational education into the European educational space. The developed and experimentally tested technology ensures systematic, stepwise, and effective development of teachers' digital competencies and can be recommended for implementation in the practice of vocational education institutions in Ukraine.

Keywords: Digital literacy, innovation, vocational education, model, professional education, development, formation, training, values, team, planning, competitiveness, gamification, competence, digital competence, technologies, artificial intelligence, information literacy, digitalization, digital transformation, Industry 4.0, competence development technology, digital educational ecosystem.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	21
1.1. Історико-педагогічні умови інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	21
1.2. Суть і зміст структурних компонентів цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	47
1.3. Сучасні підходи інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	74
Висновки до розділу I.....	107
РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	111
2.1. Теоретичне обґрунтування і розробка технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	111
2.2. Проектування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	149
2.3. Критерії, показники та рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	172
Висновки до розділу II.....	198
РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ.....	200
3.1. Загальні питання організації і проведення педагогічного експерименту.....	200
3.2. Перевірка технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.....	208
3.3. Аналіз результатів педагогічного експерименту.....	214
Висновки до розділу III.....	220
Висновки.....	222
Список використаних джерел.....	226
Додатки.....	249

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЗПО – заклади професійної освіти

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІТ – інформаційні технології

ПЗ – програмне забезпечення

ПОО – професійна освіта і навчання

ПТНЗ – професійно-технічний навчальний заклад

AI – штучний інтелект – Artificial Intelligence

AIoCF – це штучний інтелект кіберфізичних систем – Artificial Intelligence of Cyber-Physical Systems

AKASE – це не загальноприйнята аббревіатура на кшталт AI чи IoT, тому її значення залежить від контексту

CDE єдине середовище даних – Common Data Environment

CURRENT – це англійське слово, яке залежно від контексту означає «поточний», «сучасний», «теперішній».

DBR - дизайн-орієнтоване дослідження на основі проектування

DC - цифрова компетентність – Digital Competence

DigComp (Digital Competence Framework) – рамка цифрової компетентності

DIGCOMP (Digital Competence Framework) – Європейська рамка цифрової компетентності

DigCompEdu (Digital Competence Framework for Educators) – Європейська рамка цифрової компетентності педагогічних працівників

DKS (Digital Knowledge Sharing) – обмін цифровими знаннями

DT (Digital Transformation) – цифрова трансформація

DTM (Digital Talent Management) – цифрове управління талантами

EUSurvey – онлайн-платформа Європейської Комісії для створення та проведення опитувань

GDPR – законодавство Європейського Союзу, яке захищає персональні дані та приватність людей – *General Data Protection Regulation*

HRM (Human Resource Management) – управління людськими ресурсами (персоналом)

ILO (International Labour Organization) – Міжнародна організація праці (МОП)

IoT (Internet of Things) – Інтернет речей

PIS (Personalized Improvement System) – система персоналізованого розвитку

PTL (Personalized Talent Learning) – персоналізоване навчання талантів

SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition) – модель заміщення, удосконалення, модифікації та переосмислення

SDC (Student Digital Competence) – цифрова компетентність здобувача освіти

TDC (Teacher Digital Competency) – цифрова компетентність педагога

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) – технологічно-педагогічне предметне знання

TPDC (Teacher Professional Digital Competence) – професійна цифрова компетентність педагогічного працівника

UNESCO ICT Competence Framework for Teachers (UNESCO ICT-CFT) – Рамка компетентностей ЮНЕСКО у сфері ІКТ для вчителів

VR (Virtual Reality) – віртуальна реальність

Web 2.0 – друге покоління вебтехнологій, орієнтоване на інтерактивність, співпрацю та створення контенту самими користувачами

WMS (Warehouse Management System) – система управління складом

ВСТУП

Актуальність теми дисертаційного дослідження «Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти» зумовлено глибинними трансформаційними процесами, що відбуваються в глобальному освітньому та соціально-економічному просторі під впливом цифровізації, автоматизації виробництва, розвитку штучного інтелекту та технологій Індустрії 4.0. Цифрова трансформація сьогодні охоплює всі сфери життєдіяльності суспільства, змінюючи не лише характер праці, а й вимоги до професійної підготовки фахівців. У цьому контексті система професійної освіти опиняється в епіцентрі структурних змін, оскільки саме вона забезпечує підготовку кадрів для реального сектору економіки.

Професійна освіта функціонує в умовах постійного оновлення технологічного середовища, появи нових професій і трансформації традиційних кваліфікацій. Робочі місця дедалі більше пов'язані з використанням цифрових інструментів, автоматизованих систем, робототехніки, програмного забезпечення та аналітики даних. Відповідно, зростають вимоги до цифрових компетентностей не лише здобувачів освіти, а й викладачів закладів професійної освіти, які мають бути провідниками інноваційних змін, архітекторами цифрового освітнього середовища, фасилітаторами навчання у цифрову епоху.

Міжнародні стратегічні документи (План дій ЄС з цифрової освіти 2021–2027, Рекомендації ЮНЕСКО щодо технічної та професійної освіти, Європейська рамка цифрових компетентностей DigComp та DigCompEdu) наголошують на необхідності системного розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників як ключової передумови якісної модернізації освіти. В умовах інтеграції України до європейського освітнього простору питання формування й інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів набуває стратегічного значення, оскільки визначає спроможність національної системи професійної освіти відповідати сучасним стандартам і викликам глобального ринку праці.

Особливої актуальності проблема набуває з огляду на те, що цифрова грамотність педагога не може зводитися лише до володіння технічними навичками користування інформаційно-комунікаційними технологіями. Сучасний викладач має демонструвати здатність до критичного мислення, оцінювання цифрового контенту, проєктування інтерактивного освітнього середовища, організації змішаного та дистанційного навчання, забезпечення цифрової безпеки, а також формування у здобувачів освіти відповідальної та етичної поведінки в цифровому просторі. Таким чином, цифрова грамотність постає як інтегрована професійна якість, що охоплює мотиваційний, когнітивний, операційний та рефлексивний компоненти.

Разом із тим, аналіз наукових джерел і практики функціонування закладів професійної освіти засвідчує наявність суперечностей між:

- зростаючими вимогами цифрової економіки до рівня цифрової компетентності педагогів і недостатньою системністю її розвитку;
- потребою у впровадженні інноваційних освітніх технологій та обмеженими можливостями традиційних моделей підвищення кваліфікації;
- позитивним ставленням викладачів до цифрових технологій та недостатнім рівнем їх реальної інтеграції в освітній процес;
- необхідністю формування цифрової культури закладу освіти та відсутністю цілісних технологій управління цифровими талантами педагогів.

Додатковим чинником актуалізації теми є досвід масового переходу до дистанційного та змішаного навчання, який виявив як потенціал цифрових технологій, так і проблеми недостатньої готовності педагогів до їх ефективного використання. Це підкреслило потребу не лише у технічному забезпеченні, а й у створенні методологічно обґрунтованої технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів.

У сучасному освітньому контексті цифрова трансформація охоплює не лише процеси викладання і навчання, а й управління закладами освіти, партнерську взаємодію з роботодавцями, формування освітніх екосистем та розвиток цифрових спільнот. Отже, розвиток цифрової грамотності викладачів

слід розглядати як системний процес, що передбачає поєднання індивідуального професійного зростання, організаційних змін та впровадження інноваційних моделей управління.

Таким чином, актуальність обраної теми визначається: об'єктивними процесами цифрової трансформації суспільства та економіки; необхідністю модернізації системи професійної освіти відповідно до міжнародних стандартів; потребою у створенні науково обґрунтованої технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів; недостатньою розробленістю комплексних моделей управління цифровими компетентностями педагогів у теорії та практиці професійної освіти. Отже, дослідження інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти є своєчасним, соціально значущим і науково обґрунтованим, а його результати мають теоретичну цінність і практичну перспективу для забезпечення якісної цифрової трансформації української професійної освіти.

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімкою цифровою трансформацією економіки, виробництва, управління та соціальної сфери. Технології Індустрії 4.0, штучний інтелект, автоматизовані системи управління, великі дані, хмарні сервіси та імерсивні технології суттєво змінюють характер професійної діяльності, структуру ринку праці та вимоги до підготовки фахівців. У цих умовах система професійної освіти набуває стратегічного значення як інституція, що забезпечує формування конкурентоспроможного людського капіталу для цифрової економіки.

Ключовою фігурою процесу модернізації професійної освіти виступає викладач, який має бути не лише носієм фахових знань, а й провідником інновацій, організатором цифрового освітнього середовища та фасилітатором навчання в умовах гібридних і змішаних форматів. Від рівня його цифрової грамотності залежить якість інтеграції цифрових технологій у освітній процес, ефективність формування цифрових компетентностей здобувачів освіти, а також адаптація закладу професійної освіти до викликів цифрової трансформації.

Міжнародні стратегічні документи (План дій ЄС з цифрової освіти 2021–2027, рамки DigComp і DigCompEdu, рекомендації ЮНЕСКО щодо технічної та професійної освіти) визначають розвиток цифрових компетентностей педагогів як один із пріоритетних напрямів освітньої політики. В Україні питання цифровізації освіти закріплені в низці нормативно-правових актів і стратегічних документів, однак практика свідчить про наявність певного розриву між задекларованими цілями та реальним рівнем цифрової готовності педагогічних працівників, зокрема у сфері професійної освіти.

Вагомий внесок у дослідження теоретичних і практичних аспектів інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, зокрема формуванню цифрової компетентності зробили такі науковці: Т. Балановська, В. Биков, О. Буйницька, С. Васильєва, Р. Горбатюк, Н. Гречаник, А. Гуржій, М. Жалдак, М. Ільченко, А. Кочарян, О. Кузьмінська, О. Кучай, Л. Литвинова, Н. Морзе, М. Носкова, О. Овчарук, Т. Потапчук, Р. Пріма, С. Семеріков, О. Спирін, Ю. Тріус, І. Цідило, Л. Чередник та інші.

Аналіз наукових досліджень засвідчує, що проблема цифрової грамотності розглядалася в контексті інформаційної культури, ІКТ-компетентності, медіаграмотності, цифрових компетентностей та цифрової трансформації освіти. Водночас питання інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти як цілісного системного процесу, що поєднує мотиваційний, когнітивний, операційний і рефлексивний компоненти, залишається недостатньо розробленим. Особливої уваги потребує створення науково обґрунтованої технології розвитку цифрової компетентності педагогів із урахуванням принципів андрагогіки, емпіричного навчання та моделей прийняття технологій.

З огляду на зазначене виникає потреба у розробленні та експериментальній перевірці ефективної технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, що забезпечить системне формування їхньої готовності до діяльності в умовах цифрової трансформації.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана в межах науково-дослідної роботи кафедри педагогіки Національного університету біоресурсів і природокористування України за темою «Теоретико-методичні основи навчально-виховної роботи у природоохоронних та аграрних вищих навчальних закладах» (номер державної реєстрації 0115U003561). Тему дисертаційного дослідження затверджено (протокол № 5 від 21.12.2022 р.).

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати, розробити та експериментально перевірити технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Відповідно до мети визначено такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати теоретико-методологічні засади формування цифрової грамотності педагогів у вітчизняному та міжнародному науковому дискурсі.
2. Уточнити сутність і структуру цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.
3. Розробити критерії, показники та рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.
4. Теоретично обґрунтувати та спроектувати технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів.
5. Експериментально перевірити ефективність запропонованої технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Об'єкт дослідження – процес професійного розвитку викладачів закладів професійної освіти.

Предмет дослідження – зміст, структура, критерії та технологія інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Методологічну основу дослідження становлять системний, компетентнісний, андрагогічний, діяльнісний та інноваційний підходи; положення теорії цифрової трансформації освіти, концепції емпіричного

навчання Д. Колба, моделі прийняття технологій (ТАМ), теорії управління знаннями та розвитку цифрових компетентностей.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення, моделювання); емпіричні (анкетування, тестування, самооцінка, експертна оцінка, педагогічний експеримент); статистичні методи обробки результатів дослідження. Метод аналізу передбачає вивчення наукових джерел, нормативно-правових документів, міжнародних і національних рамок цифрової компетентності (наприклад, DigCompEdu), сучасних концепцій цифровізації освіти; визначення суті поняття «цифрова грамотність викладача закладу професійної освіти»; виокремлення її структурних компонентів (інформаційна, комунікаційна, технологічна, безпекова, методична тощо); з'ясування сучасних тенденцій інноваційного розвитку в професійній освіті.

Метод синтезу дозволив об'єднати результати аналізу для формування цілісного бачення проблеми. Застосовувався з метою формулювання авторського визначення цифрової грамотності викладачів; обґрунтування структури та критеріїв її сформованості; розроблення концептуальної моделі інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Метод узагальнення дав змогу систематизувати теоретичні підходи й практичний досвід; сформулювати висновки щодо стану проблеми; визначити педагогічні умови ефективного розвитку цифрової грамотності; створити методичні рекомендації. Метод моделювання передбачав розроблення структурно-функціональної моделі інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Модель демонструє мету та завдання; принципи; педагогічні умови; етапи реалізації (діагностичний, формувальний, контрольний); критерії та показники оцінювання результатів.

Емпіричні методи дослідження: анкетування проводилося для виявлення рівня володіння цифровими інструментами; ставлення викладачів до цифрових технологій; мотивації до професійного цифрового розвитку; труднощів у впровадженні інновацій. Тестування дало можливість об'єктивно виміряти рівень цифрової компетентності (знання, уміння, навички роботи з цифровими

платформами, сервісами, інструментами дистанційного навчання). Самооцінка передбачала визначення викладачами власного рівня цифрової грамотності, що дало змогу виявити розбіжності між суб'єктивною та об'єктивною оцінкою; підвищити рефлексивність професійної діяльності. Експертна оцінка – залучення фахівців (методистів, керівників закладів професійної освіти, ІТ-спеціалістів) для оцінювання: якості використання цифрових технологій у освітньому процесі; результативності впровадженої моделі; професійної діяльності викладачів. Педагогічний експеримент складається з двох етапів: констатувальний – визначення початкового рівня цифрової грамотності; формувальний – впровадження розробленої моделі (тренінги, вебінари, майстер-класи, цифрові практикуми).

Наукова новизна дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти та розробленні її структурно-функціональної моделі.

Уперше:

розроблено та теоретично обґрунтовано структурно-функціональну модель інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, що інтегрує мотиваційний, когнітивний, операційний, рефлексивний компоненти та передбачає поетапний перехід від рівня обізнаності до рівня професійно виваженого (фронетичного) застосування цифрових технологій.

Запропоновано технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО, побудовану на інтеграції андрагогічного підходу, циклу емпіричного навчання Д. Колба, моделі прийняття технологій (ТАМ) та принципів цифрової педагогіки, що забезпечує системне формування готовності педагогів до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації.

Визначено та обґрунтовано критерії, показники й рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів професійної освіти, які дозволяють здійснювати комплексну діагностику сформованості цифрової компетентності на

основі поєднання самооцінювання, експертного оцінювання та результативних показників професійної діяльності.

Обґрунтовано концептуальні засади цифрової андрагогіки як підґрунтя професійного розвитку викладачів ЗПО, що передбачають поєднання формального, неформального та інформального навчання в межах цифрової освітньої екосистеми.

Удосконалено зміст і структуру поняття «цифрова грамотність викладача закладу професійної освіти» шляхом уточнення її складників (інформаційного, комунікативного, технологічного, безпекового, етичного та методичного) та встановлення їх взаємозв'язку з професійними функціями педагога; методичний інструментарій оцінювання рівня цифрової грамотності викладачів шляхом поєднання кількісних та якісних методів діагностики й використання КРІ-орієнтованого підходу до аналізу результативності професійної діяльності; підходи до організації професійного розвитку педагогів у системі підвищення кваліфікації шляхом інтеграції цифрових освітніх платформ, спільнот обміну цифровими знаннями та елементів управління цифровими талантами в закладах професійної освіти.

Набули подальшого розвитку

теоретичні положення щодо інноваційного розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників в умовах цифрової трансформації освіти та впровадження технологій Індустрії 4.0; ідеї формування цифрової культури закладу професійної освіти як складової його інституційної конкурентоспроможності; методологічні засади інтеграції міжнародних рамок цифрової компетентності (DigComp, DigCompEdu, UNESCO ICT-CFT) у національну практику професійної освіти України.

Теоретичне значення дослідження полягає в уточненні понятійно-категоріального апарату проблеми, розширенні наукових уявлень про структуру цифрової грамотності викладачів професійної освіти та обґрунтуванні технології її інноваційного розвитку.

Практичне значення полягає у можливості впровадження розробленої технології в систему підвищення кваліфікації викладачів закладів професійної освіти, створенні інструментарію діагностики цифрової компетентності та формуванні цифрової екосистеми закладу освіти. Отже, обрана тема є своєчасною, соціально значущою та науково перспективною, а результати дослідження сприятимуть підвищенню якості професійної освіти та забезпеченню її відповідності сучасним викликам цифрового суспільства.

Результати дослідження впроваджено у практичну діяльність закладів освіти та використані у процесі організації освітнього процесу Професійно-технічного училища № 8 (м. Чернівеці) (довідка № 90, від 03.04.2026 р.), Комунальний заклад професійної (професійно-технічної) освіти «Київський професійний коледж автотранспортних технологій» (довідка № 10, від 01.07.2026 р.) та Державного навчального закладу «Дніпрорудненський професійний ліцей» (довідка № 54/05, від 20.02.2026 р.). Розроблені методичні рекомендації щодо інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів сприяли систематизації змісту та методів цифрової підготовки педагогічних працівників в умовах цифрової трансформації професійної освіти..

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дисертаційного дослідження були представлені та обговорені на Міжнародних та Всеукраїнських наукових і науково-практичних конференціях, семінарах та круглих столах, присвячених проблемам розвитку професійної освіти та модернізації освітніх систем. International Symposium on International Education, Technology and Management Development: «Education, Technology, and Management –The Future of Teaching and Learning» (Kyiv, May 17 – May 19, 2023); V Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми педагогічної освіти: новації, досвід та перспективи» (м. Запоріжжя, 24 квітня 2025 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Україна та світ в умовах російської збройної інтервенції (з 2014 р.)» (м. Київ, 6 червня 2024 р.); Міжнародній дистанційній науковій конференції «Економіка, менеджмент та соціальні науки (глобальний сценарій)» (м. Київ, 2 жовтня 2024

р.). Основні результати дисертаційного дослідження відображено у публікаціях автора. Загальна кількість публікацій за темою дослідження становить 10, з них 1 стаття (у співавторстві) у наукометричній базі Scopus, 4 статті опубліковано у фахових наукових виданнях, рекомендованих МОН 28 України, 1 стаття в іншому науковому виданні, 4 тези і матеріалів конференцій. Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 318 сторінок друкованого тексту, з них основний текст – 224 сторінки. Робота містить таблиці (42), рисунки (33), додатки та список використаних джерел.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

1.1. Історико-педагогічні умови інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Термін «цифрова грамотність» увійшов до наукового обігу наприкінці ХХ століття після виходу праці Пола Гілстера, у якій його було визначено як комплекс знань, умінь і навичок, необхідних для ефективної діяльності в цифровому середовищі. Зокрема, йдеться про здатність здійснювати пошук, аналіз, опрацювання, систематизацію та редагування цифрової інформації, використовувати мережеві комунікації, а також критично оцінювати цифрові ресурси, інструменти й сервіси та застосовувати їх упродовж усього життя в освітній і професійній діяльності [88].

Від моменту свого виникнення концепція цифрової грамотності перебуває у стані безперервної трансформації та характеризується зростанням варіативності трактувань, що обумовлено інтенсивним розвитком інформаційно-комунікаційних технологій і появою нових цифрових інструментів. Визначальними чинниками таких змін стали глобальне поширення мережі Інтернет, а також активне використання персональних мобільних пристроїв, які суттєво розширили можливості комунікації, доступу до інформації, її обробки та цифрової взаємодії.

У науковій літературі поняття «інформаційна грамотність», «комп'ютерна грамотність», «інтернет-грамотність», «медіаграмотність», «мультимодальна грамотність», а також «ІКТ-компетентність», що широко використовується в освітній сфері, традиційно пов'язуються зі здатністю ефективно застосовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі. Зазначені категорії поступово еволюціонували як взаємопов'язані складники інтегративного підходу

до осмислення феномену цифрової грамотності, відображаючи його комплексний, багатовимірний та міждисциплінарний характер.

Починаючи з початку 2000-х років, міжнародні та європейські інституції здійснюють активну роботу щодо унормування поняття цифрової компетентності, визначення її структурних компонентів, рівнів сформованості та відповідності національним і європейським кваліфікаційним рамкам. Аналіз розвитку європейських підходів до дослідження цифрової компетентності педагогічних працівників дає змогу виокремити низку ключових документів і ініціатив, зокрема:

- Стандарти ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education, 2004 р.),

- Берлінське комюніке та концепцію навчання впродовж життя (Lifelong Learning, 2005 р.) тощо.

До ключових міжнародних і європейських документів, що визначають напрями формування та розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників, належать:

- Угода щодо впровадження рамок кваліфікацій для Європейського простору вищої освіти (Qualifications Framework for the European Higher Education Area, QF-EHEA, 2005 р.);

- Європейська рамка кваліфікацій для навчання впродовж життя (European Qualifications Framework for Lifelong Learning, 2008, 2017 pp.);

- рекомендації ЮНЕСКО «ICT Competency Framework for Teachers» (2008, 2011, 2012 pp.);

- Національна рамка кваліфікацій України (2011, 2019, 2020 pp.);

- Європейська рамка цифрових компетентностей DigComp (2011, 2016 pp.), DigComp 2.1 (2017 р.), DigCompEdu (2017 р.), а також План дій Європейської Комісії щодо цифрової освіти на 2021–2027 роки (Digital Education Action Plan 2021–2027) і оновлена редакція DigComp 2022.

Отже, міжнародні інституції, починаючи з 2003 року, намагалися встановити чіткі стандарти цифрової компетентності та відповідність її рівнів

рамкам кваліфікацій. Хронологічна ретроспектива свідчить про поступову уніфікацію та деталізацію підходів. Критичною особливістю цих документів є поступовий перехід від базового інструментального підходу до трансформаційного, який враховує рефлексивну та критичну позицію педагога, його здатність інтегрувати цифрові технології у навчальні процеси та формувати у студентів власні компетентності.

У Проєкті Концептуально-референтної рамки цифрової компетентності педагогічних і науково-педагогічних працівників (2021) наголошується, що ефективна діяльність у цифровому середовищі передбачає не лише володіння цифровими технологіями та вміння працювати з цифровим контентом, а й сформованість критичного, рефлексивного та водночас відкритого до інновацій ставлення до процесів їх розвитку й упровадження. У документі також акцентується увага на необхідності дотримання етичних принципів, вимог безпеки та відповідального використання цифрових ресурсів у професійній діяльності [9].

Водночас вітчизняні адаптації міжнародних підходів до формування цифрової компетентності педагогів, зокрема зазначений Проєкт Концептуально-референтної рамки цифрової компетентності педагогів (2021), попри орієнтацію на гармонізацію з європейськими та міжнародними стандартами, виявляють низку концептуальних і практичних проблем [9]:

Вітчизняні адаптації – Проєкт Концептуально-референтної Рамки цифрової компетентності педагогів (2021), хоча й націлені на гармонізацію з міжнародними стандартами, демонструють ряд проблем [9]:

1. Редукція компетентностей – акцент на частоті використання цифрових інструментів замість глибинного оцінювання інтеграції їх у навчальні практики.

2. Надмірна універсальність – пропозиція єдиної рамки для всіх рівнів освіти ігнорує специфіку ЗПО, де важливими є не тільки базові інструменти, а й виробничо-технологічні та R&D-компетентності.

3. Методологічна непрозорість – формулювання дескрипторів та рівнів компетентності є громіздкими та не завжди логічно пов'язаними між собою, що ускладнює практичне застосування у навчальному процесі.

Цифрову грамотність педагога доцільно розглядати як інтегровану характеристику професійної діяльності, що охоплює сукупність умінь і навичок, необхідних для здійснення основних інформаційних процесів у цифровому середовищі. Йдеться, зокрема, про створення, пошук, передавання, зберігання та обробку інформації з обов'язковим дотриманням вимог інформаційної безпеки та принципів відповідального використання цифрових технологій [189].

Т. Ільїна (2023) підкреслює, що одним із провідних напрямів розвитку сучасної світової та вітчизняної наукової думки у сфері цифрової трансформації професійної освіти й педагогіки є формування та розвиток цифрових компетентностей учасників освітнього процесу. На основі аналізу праць Н. Білик, В. Пилипенко, С. Шостя, М. Zanten, S. Howard, P. Gorissen, I. Neut, M. Kral, A. Jimenez, J. Tondeur, D. Uerz та інших дослідників авторка дійшла висновку, що проблема розвитку цифрової компетентності педагогічних працівників характеризується високим рівнем актуальності та наявністю значної кількості наукових підходів до її осмислення. Така багатовекторність досліджень, на думку дослідниці, свідчить про суттєвий теоретичний і практичний потенціал означеної проблематики [7].

Узагальнюючи результати аналізу зарубіжних наукових джерел, Т. Ільїна у своїй праці пропонує схематичну модель структури цифрових компетентностей педагогічних працівників (див. рис. 1).



Рис. 1.1. Схематична модель структури цифрових компетентностей педагогічних працівників відповідно до HeDiCom Framework [7]

У сучасних дослідженнях розвитку цифрової грамотності в системі професійно-технічної освіти акцентується увага на необхідності комплексного підходу до її формування. Зокрема, D. Jatmoko та інші (2023) визначають підвищення кваліфікації педагогічних працівників, розширення їх доступу до цифрових технологій, а також активізацію співпраці між закладами освіти, промисловістю та іншими соціальними партнерами як ключові умови вдосконалення відповідної освітньої практики [115].

У межах досліджень ефективності впровадження цифрових технологій S. Chauhan (2017) підкреслює значущість мотиваційних чинників та загальної технологічної готовності освітнього середовища [61]. У свою чергу, W. Wagiran та інші (2022) доповнюють ці положення, вказуючи на їхній безпосередній вплив на результативність організації онлайн-навчання [197].

Узагальнення наукових підходів дозволяє констатувати, що успішність реалізації практик цифрової грамотності визначається сукупністю взаємопов'язаних факторів, серед яких провідну роль відіграють рівень підготовленості педагогів, їх мотивація, ступінь інтеграції цифрових технологій в освітній процес та якість організації дистанційного (онлайн) навчального середовища.

Водночас у педагогічній освіті традиційно домінує підхід, спрямований на формування цифрової грамотності здобувачів освіти як базової компетентності для роботи з інформаційними технологіями [48]. Сам термін «цифрова грамотність» був уведений у науковий обіг Полом Гілстером наприкінці 1990-х років і трактувався ним як сукупність навичок доступу до мережі Інтернет, пошуку, відбору, опрацювання та редагування цифрової інформації, а також участі в комунікаційних процесах у мережевому середовищі. У ширшому розумінні цифрова грамотність передбачає здатність критично оцінювати цифрові ресурси, ефективно використовувати інструменти та сервіси, а також інтегрувати їх у процес безперервного навчання протягом життя [88, с. 220].

З того часу концепція цифрової грамотності зазнає постійної трансформації, що обумовлено стрімким розвитком новітніх технологій та появою інноваційних інструментів. Однак простий перелік інструментів не відображає глибинну педагогічну трансформацію: ключовим є не тільки вміння користуватися цифровими сервісами, а й інтегрувати їх у освітні процеси, формувати критичне мислення та творчі компетентності учнів. Саме ця перспектива рідко підкреслюється у ранніх та частково сучасних національних документах, що адаптують міжнародні рамки до українського ЗПО.

Розширення термінологічного апарату, що охоплює поняття інформаційної, комп'ютерної, інтернет-, медіа- та мультимодальної грамотності, а також ІКТ-компетентності, відображає тенденцію до системного включення цифрових умінь у структуру педагогічної професійної підготовки та діяльності. Водночас у науковому дискурсі зазначені терміни часто розглядаються як ізольовані компоненти, тоді як сучасний підхід до цифрової грамотності передбачає синтез інструментальних, аналітичних, комунікативних та етичних компетенцій у єдину інтегративну модель.

Отже, історико-педагогічний аналіз показує, що цифрова грамотність викладача ЗПО має розглядатися не лише як набір технічних навичок, а як інтегративна професійна компетенція, що включає: інструментальний вимір – володіння цифровими пристроями та програмним забезпеченням; педагогічний

вимір – інтеграція цифрових технологій у навчальні процеси; аналітичний вимір – використання цифрових даних для оцінювання та оптимізації навчання; етичний та безпековий вимір – забезпечення кібербезпеки та етичного використання цифрових ресурсів. У світлі цього, критично важливою є адаптація міжнародних рамок до специфіки ЗПО, де цифрові компетентності викладача повинні враховувати виробничий контекст, професійні стандарти та потенціал трансформації навчального процесу через цифрові інновації.

Sánchez-Cruzado C. та інші (2020), спираючись на структуру DigComp [95; 152], виокремлюють п'ять ключових сфер цифрової компетентності педагогічних працівників.

По-перше, інформація та інформаційна грамотність, яка охоплює здатність ідентифікувати, здійснювати пошук, відбирати, зберігати, систематизувати та аналізувати цифрові дані, а також критично оцінювати їхню релевантність і доцільність для освітніх потреб.

По-друге, комунікація та співпраця, що передбачає уміння ефективно взаємодіяти в цифровому середовищі, обмінюватися ресурсами через онлайн-інструменти, брати участь у спільній діяльності, долучатися до мережових професійних спільнот, а також враховувати міжкультурний контекст комунікації.

По-третє, створення цифрового контенту, яке включає розроблення та редагування цифрових матеріалів, інтеграцію наявного контенту, створення мультимедійних продуктів і базові навички програмування, а також розуміння питань авторського права, інтелектуальної власності та ліцензування.

По-четверте, інформаційна безпека, що передбачає захист персональних даних, цифрової ідентичності та контенту, дотримання правил кібербезпеки, а також відповідальне й безпечне використання цифрових технологій.

П'ята сфера цифрової компетентності, виокремлена Sánchez-Cruzado C. та інші (2020) у межах структури DigComp, стосується вирішення проблем. Вона охоплює здатність педагогів визначати потреби у використанні цифрових ресурсів, здійснювати обґрунтований вибір найбільш доцільних цифрових

інструментів відповідно до поставлених освітніх цілей, а також застосовувати цифрові технології для розв'язання як практичних, так і концептуальних завдань. Крім того, ця сфера включає творче використання цифрових засобів, подолання технічних труднощів і безперервний розвиток власної цифрової компетентності, а також сприяння підвищенню цифрових навичок інших учасників освітнього процесу [167].

Упродовж останніх десятиліть було розроблено значну кількість рамок і моделей цифрової грамотності, спрямованих на підтримку педагогів у формуванні цифрових умінь здобувачів освіти, необхідних для ефективного використання сучасних технологій у навчальній діяльності. Як правило, такі підходи фокусуються або на розвитку навичок роботи з освітнім програмним забезпеченням і цифровими джерелами інформації, або на інтеграції технологічних, педагогічних і змістових знань, що розглядаються як основа ефективного впровадження цифрових ресурсів у викладання з метою покращення навчальних результатів.

У закладах педагогічної освіти відповідні компетентності зазвичай формуються у межах окремих навчальних дисциплін або через фрагментарну інтеграцію цифрових технологій у різні освітні компоненти, інколи також через систему підсумкового оцінювання. Водночас низка досліджень свідчить, що подібний вузько орієнтований підхід, зосереджений переважно на технічних та інформаційних навичках, не забезпечує повною мірою формування широкого спектра компетентностей, необхідних для ефективної діяльності у сучасному цифровому освітньому середовищі.

У цьому контексті G. Falloon (2020) пропонує концептуальну модель розширеного розуміння цифрової компетентності викладача (Teacher Digital Competence, TDC), яка виходить за межі традиційних техніко-інструментальних підходів. Автор обґрунтовує необхідність цілісного бачення цифрової компетентності як багатовимірного феномену, що охоплює складні когнітивні, етичні та практичні компоненти діяльності в цифрових середовищах. Особливу

увагу дослідник приділяє міждисциплінарному характеру цієї компетентності та необхідності свідомої й системної участі педагогів у її розвитку [82].

Водночас формування уніфікованого визначення цифрової грамотності ускладнюється динамічними змінами технологічного, культурного та соціального середовища, які постійно трансформують способи використання цифрових технологій у професійній та особистій діяльності [100]. Незважаючи на цю варіативність, сучасні вимоги до педагогічної освіти передбачають, що викладачі закладів вищої, фахової передвищої та загальної середньої освіти повинні володіти достатнім рівнем цифрової компетентності для ефективної професійної діяльності в умовах цифровізації освіти.

Сучасні дослідження у сфері педагогічної освіти дедалі частіше акцентують необхідність переосмислення результатів підготовки майбутніх учителів. У цьому контексті пропонується поступовий перехід від вузько орієнтованого підходу, зосередженого переважно на формуванні цифрової грамотності як набору технічних умінь, до ширших концепцій цифрової компетентності, що охоплюють різноманітні знання, уміння та особистісні установки, необхідні для професійної діяльності сучасного педагога.

Розкриваючи сутність цифрової компетентності, J. Janssen та інші (2013) підкреслюють, що вона виходить далеко за межі базових навичок користування цифровими пристроями та програмним забезпеченням. На думку дослідників, до її структури входять також уміння ефективної комунікації з використанням ІКТ, навички пошуку та критичного опрацювання інформації. Водночас «розумне» та безпечне використання цифрових технологій потребує спеціальних знань щодо правових і етичних аспектів, питань конфіденційності та інформаційної безпеки, а також усвідомлення соціальної ролі ІКТ і сформованої рефлексивної позиції щодо їх використання [114, с. 480].

У сучасних умовах формування цифрової грамотності є невід'ємним компонентом професійної підготовки педагогічних працівників у закладах вищої освіти. Водночас для вчителів, які здобули професійну кваліфікацію до періоду масової цифровізації освіти, особливо актуальним є визначення та систематичне

опанування переліку базових цифрових компетентностей, необхідних для ефективного виконання професійних обов'язків у сучасному освітньому середовищі.

З урахуванням зазначеного, доцільним є виокремлення ключових цифрових навичок, якими має володіти сучасний педагог, що працює в освітньому закладі (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Перелік обов'язкових навичок цифрової грамотності сучасного педагога

Назва навички	Характеристика
Функціональні навички	Базові знання цифрових технологій, необхідні для їх ефективного використання в освітньому процесі
Навички пошуку інформації	Уміння використовувати пошукові системи для отримання релевантної, актуальної та безпечної інформації з урахуванням різних джерел і точок зору
Оцінка джерел	Здатність критично аналізувати цифрові джерела, відрізняючи авторитетні ресурси від ненадійних, застарілих або упереджених
Критичне мислення	Уміння критично оцінювати цифрову інформацію, інструменти та ресурси, що використовуються в освітній діяльності
Творчість	Здатність ефективно використовувати цифрові інструменти для створення навчальних і творчих проєктів на їх функціональному максимумі
Комунікація	Використання цифрових платформ для взаємодії з учнями, колегами та іншими учасниками освітнього процесу
Інформаційна безпека	Знання та дотримання правил безпечного зберігання й обробки даних, зокрема резервного копіювання, оновлення програмного забезпечення, використання антивірусного захисту та методів шифрування
Гнучкість	Здатність швидко адаптуватися до нових цифрових технологій та інструментів у змінному цифровому середовищі
Корекція електронного оцінювання знань	Використання результатів цифрового оцінювання для аналізу прогалин у знаннях здобувачів освіти та коригування освітнього процесу

У поданій таблиці систематизовано базовий перелік цифрових навичок, якими повинен володіти сучасний педагог для ефективної професійної діяльності в умовах цифровізації освіти. Вони охоплюють як технічні та інформаційні аспекти роботи з цифровими ресурсами, так і аналітичні, комунікативні та безпекові компетентності.

Сучасні здобувачі освіти належать до покоління, яке активно використовує цифрові пристрої у повсякденному житті, що зумовлює підвищені вимоги до педагогів щодо володіння цифровими інструментами та методиками навчання. У цих умовах саме вчитель виступає ключовим посередником між цифровим середовищем і освітнім процесом, забезпечуючи не лише доступ до знань, а й формування відповідального та критичного ставлення до цифрових ресурсів.

Ефективне виконання цієї ролі можливе лише за умови системного розвитку цифрових компетентностей самих педагогів, що є необхідною передумовою їхньої професійної готовності до роботи в сучасному освітньому середовищі.

Таким чином, сучасна цифрова грамотність викладача професійної освіти виходить за межі базових навичок роботи з цифровими інструментами і включає комплекс компетенцій, необхідних для ефективного проєктування, організації та реалізації навчального процесу в умовах цифрового освітнього середовища. Це передбачає не лише уміння використовувати освітні платформи, програмне забезпечення та інтерактивні ресурси, а й здатність до адаптації методик навчання відповідно до технологічних змін, інтеграції цифрових засобів у практичні заняття та розвиток критичного мислення, комунікації й співпраці студентів у цифровому просторі. Важливим аспектом є формування у викладачів психологічної та методичної готовності до постійних змін, що забезпечує гнучкість педагогічних стратегій і дозволяє створювати умови для успішного навчання та професійного зростання студентів у цифрову епоху.

Сучасна цифрова освіта розглядається як освітня система, що забезпечує розширені можливості для комунікації, обміну знаннями, ідеями та досвідом між викладачем і здобувачами освіти на основі використання цифрових технологій.

Особливого значення набуває інформаційно-освітнє середовище, функціонування якого ґрунтується на застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій і створює умови для професійного розвитку педагогічних працівників, підвищення рівня їхньої кваліфікації та вдосконалення професійних компетентностей.

Професійно-технічна освіта є важливою складовою системи підготовки кваліфікованих кадрів. Водночас результати практичних досліджень свідчать, що значна частина викладачів закладів професійно-технічної освіти має недостатній рівень сформованості цифрової грамотності [74]. Однією з причин цього є недосконалість системи підготовки педагогічних кадрів у сфері цифрових технологій. Попри стрімке впровадження цифрових технологій у різні галузі, включно з освітою, більшість викладачів не отримали належної підготовки з їх використання під час професійного навчання. Це призводить до труднощів у застосуванні цифрових інструментів у педагогічній діяльності та знижує ефективність їх використання для підвищення якості навчального процесу.

У цьому контексті цифрова грамотність викладачів професійно-технічної освіти виступає не лише базовою умовою професійної діяльності, а й важливим чинником підвищення ефективності практико-орієнтованого навчання та проектування освітнього процесу. Оволодіння основними цифровими інструментами та технологіями створює передумови для їх продуктивного використання в організації навчальної діяльності та підвищення якості освіти загалом.

Таким чином, розвиток практичних педагогічних умінь і навичок проектування навчального процесу є однією з ключових характеристик сучасного викладача професійної освіти, а формування цифрової грамотності виступає фундаментальною основою, що забезпечує ефективну реалізацію цих професійних функцій. Лише шляхом постійного вдосконалення своєї цифрової грамотності вчителі професійної освіти зможуть краще адаптуватися до потреб

сучасного розвитку освіти та зробити позитивний внесок у розвиток високоякісних талантів з інноваційним духом і практичними здібностями.

Професійні компетентності сучасного викладача значною мірою ґрунтуються на базовому рівні цифрової грамотності, проте нею не обмежуються. Вони включають ширший спектр умінь і знань у сфері цифрової педагогіки, зокрема використання електронного навчання, освітніх платформ для мобільного навчання, електронних підручників та відкритих освітніх ресурсів. До цього також належать системи освітньої аналітики, що базуються на опрацюванні великих даних, а також компетентності, пов'язані з розробленням і застосуванням цифрових навчальних матеріалів (педагогічний дизайн) і використанням цифрового навчального обладнання, зокрема комп'ютеризованого робочого місця викладача.

Цифрова грамотність виступає основою формування цифрової компетентності педагога, яка передбачає готовність і здатність ефективно використовувати цифрові ресурси, комп'ютерні та мобільні пристрої, а також хмарні технології в освітньому процесі. Вона також охоплює вміння створювати та продуктивно застосовувати можливості цифрового освітнього середовища та всіх його компонентів у професійній діяльності.

Водночас варто зазначити, що педагог професійної (професійно-технічної) освіти функціонує в більш складних умовах порівняно з педагогом системи загальної середньої освіти. Це зумовлено низкою специфічних факторів. По-перше, здобувачі освіти закладів професійної освіти часто мають попередні труднощі з навчальною успішністю, низький рівень мотивації до навчання, суттєві прогалини в знаннях, а інколи – невпевненість у власних можливостях або відсутність стійкого інтересу до навчальної діяльності. У таких умовах викладач має враховувати ці особливості та цілеспрямовано коригувати освітній процес.

По-друге, навчання в системі професійної освіти передбачає одночасне опанування загальноосвітніх і професійних дисциплін, що підсилює значення

міжпредметних зв'язків, практичної спрямованості навчання та професійної орієнтації змісту.

По-третє, організація освітнього процесу в закладах професійної освіти значною мірою наближена до моделей вищої освіти та передбачає значний обсяг самостійної роботи здобувачів, а також високий рівень їхньої відповідальності за результати навчання.

У науковій літературі цифрова компетентність часто розглядається як сукупність знань, умінь, ставлень, стратегій і рівня обізнаності, необхідних сучасному громадянину для ефективного функціонування в цифровому суспільстві та використання інформаційно-комунікаційних технологій і цифрових медіа для виконання різноманітних завдань [180].

Водночас розвиток професійної компетентності вчителя є невід'ємною складовою педагогічної кар'єри, яка розглядається як безперервний процес від початку професійної діяльності до її завершення. У цьому контексті Хуберман, а також Фесслер і Крістенсен пропонують розглядати професійний життєвий цикл учителя як послідовність етапів професійного становлення [202].

Таким чином, цифрова компетентність педагога реалізується в умовах складних організаційних освітніх систем і функціонує в межах усталених педагогічних традицій, що суттєво ускладнює її формування та застосування в реальному освітньому контексті.

Цифрова компетентність викладача розглядається як складний інтегрований комплекс знань, умінь і навичок, що охоплює різні аспекти професійної діяльності [59]. До її змісту належать, зокрема, знання основних типів цифрових освітніх ресурсів і платформ; уміння конструювати індивідуалізовані завдання в інтерактивному середовищі на базі освітніх порталів; здатність організовувати навчальні заняття, наукові та позааудиторні заходи в дистанційному форматі із застосуванням інструментів інформаційно-комунікаційних систем; а також готовність мотивувати здобувачів освіти до розвитку власних цифрових компетентностей.

Цифрове освітнє середовище, в якому щоденно функціонує педагог, є інтегрованим комунікаційним простором, що забезпечує взаємодію всіх учасників освітнього процесу через пошук, обмін, обробку та управління інформацією різного типу за допомогою цифрових технологій. Відповідно, цифрова компетентність педагога не обмежується лише сукупністю технічних знань і навичок. Вона включає також технологічну готовність до постійних змін цифрового середовища, розвинену комунікативну й методичну компетентність у сфері управління знаннями, а також психологічну готовність до взаємодії зі здобувачами освіти в умовах цифрової трансформації.

У сучасному цифровому суспільстві педагог змушений постійно оновлювати та розширювати власну цифрову компетентність, працюючи з новим поколінням здобувачів освіти, яке формується в умовах високої цифровізації повсякденного життя. У зв'язку з активним розвитком цифрових технологій у сфері освіти актуалізуються нові рольові позиції викладача, які відображають різні рівні його залучення до цифрового освітнього процесу [76]: педагог як організатор і мотиватор навчання та менеджер освітніх траєкторій; як розробник і супровідник онлайн-курсів; а також як проєктувальник освітнього контенту й цифрових навчальних платформ. Ці ролі істотно розширюють традиційне розуміння професійної діяльності педагога та передбачають опанування нових цифрових компетентностей.

Програми професійної освіти спрямовані на формування практичних навичок і знань, необхідних для майбутньої професійної діяльності, що передбачає подолання розриву між освітою та ринком праці. У цьому контексті інтеграція цифрової грамотності у професійно-технічну освіту є критично важливою умовою підготовки здобувачів до функціонування в сучасному цифровому робочому середовищі та забезпечення їх здатності до адаптації в умовах технологічних змін.

Ще Bawden D. (2008) підкреслював, що цифрова грамотність не обмежується базовими навичками роботи з цифровими пристроями та програмним забезпеченням, а включає також когнітивні та соціальні

компетентності вищого рівня, зокрема критичне мислення, здатність до вирішення проблем, а також ефективну комунікацію і співпрацю в цифрових середовищах [46]. У сучасних умовах ці аспекти набувають ще більшої значущості.

Поширення цифрових освітніх платформ, зокрема у сфері професійного навчання, стало потужним каталізатором наукових досліджень останнього десятиліття. У науковій літературі розглядаються різні аспекти цифрової трансформації освіти, включаючи впровадження технологічних інструментів у педагогічні процеси, розвиток автономії здобувачів освіти через цифрові засоби, а також проблеми та виклики, пов'язані з цифровізацією освітнього середовища. Як зазначає J. Zhao (2020), цифровізація педагогічної діяльності супроводжується складними трансформаційними процесами, що зумовлюють необхідність переосмислення традиційних підходів до організації навчання та викладання [133]. Використання цифрових засобів, за оцінкою дослідника, розширює освітній досвід, роблячи його більш інтерактивним та орієнтованим на здобувача освіти.

У сфері професійно-технічної освіти цифрові інструменти демонструють значний потенціал, оскільки забезпечують моделювання реалістичних і практико-орієнтованих навчальних ситуацій, що сприяє формуванню та розвитку професійних компетентностей здобувачів освіти [198].

Водночас процес цифрової трансформації професійної освіти супроводжується низкою суттєвих викликів. М. Нап (2021) підкреслює, що цифрова нерівність залишається однією з ключових перешкод на шляху впровадження цифрового навчання [96]. До основних проблем також належать недостатній рівень розвитку цифрової інфраструктури, нерівномірна підготовка педагогічних працівників, а також питання інформаційної безпеки та захисту даних [134].

У науковій літературі простежується консенсус щодо необхідності комплексного стратегічного підходу до подолання зазначених викликів. Ефективна цифрова трансформація освіти передбачає узгоджений розвиток усіх

її компонентів: модернізацію інфраструктури, системну підготовку педагогів, формування здатності до самостійного навчання здобувачів освіти, а також упровадження інноваційних підходів до оцінювання результатів навчання [62].

Загалом сучасний науковий дискурс щодо цифрової трансформації професійної освіти характеризується неоднозначністю оцінок. Частина досліджень фіксує позитивний вплив цифрових технологій на результати навчання, тоді як інші наголошують на необхідності подальших емпіричних досліджень, зокрема через реалізацію практико-орієнтованих експериментальних проєктів [184].

У сучасному освітньому просторі професійно-технічна освіта дедалі активніше інтегрує цифрові технології, що зумовлює трансформацію традиційних підходів до організації освітнього процесу та формування нової педагогічної парадигми. Водночас поглиблення процесів цифровізації розширює можливості модернізації професійної підготовки, актуалізуючи необхідність системного управління супутніми викликами задля повноцінної реалізації потенціалу цифрових трансформацій [208].

У дослідженні R. Zhu та J. Chen (2024) представлено експериментальне вивчення ефективності впровадження цифрових технологій у професійній педагогіці. Дослідження реалізовано за порівняльним дизайном із формуванням контрольної та експериментальної груп. Контрольна група здійснювала освітню діяльність із застосуванням традиційних підходів, тоді як в експериментальній групі навчальний процес було трансформовано шляхом інтеграції цифрових освітніх платформ, інструментів електронного навчання та онлайн-оцінювання. Емпіричну вибірку становили 100 викладачів професійно-технічного закладу освіти, яких випадковим чином розподілено на дві рівні групи. Обидві групи були зіставними за демографічними характеристиками, попередніми академічними досягненнями та професійним профілем [62; 208].

Отже, на основі здійсненого аналізу матеріалу доцільно запропонувати власну авторську періодизацію розвитку цифрової грамотності викладачів професійної освіти, яка враховує як історико-педагогічні трансформації, так і

сучасні вимоги цифрової компетентності. І будується на принципі поетапного ускладнення компетенцій – від базових функціональних навичок до інтегрованих міждисциплінарних цифрових ролей (Див. табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Періодизація розвитку цифрової грамотності викладача ПТО

Етапи періодизації
<i>Початковий етап (1995–2005) – формування базової цифрової грамотності</i>
Характеристика початкового етапу
Освоєння основ роботи з комп'ютером та цифровими пристроями, базові навички роботи з текстовими та інформаційними ресурсами.
Ключові компетенції
Функціональні навички, базове користування пошуковими системами, робота з офісними додатками, розуміння базових принципів роботи з Інтернетом.
Контекст
Виникнення терміну «цифрова грамотність» (Paul Gilster, 1997), початок активного використання персональних комп'ютерів у навчанні.
<i>Етап інтеграції (2005–2012) – цифрові навички в навчальному процесі</i>
Характеристика етапу інтеграції
Поява перших рамок цифрової компетентності (ENQA, Берлінське комюніке, RQF-EHEA). Викладач починає інтегрувати цифрові інструменти у навчальні дисципліни.
Ключові компетенції
Інформаційна грамотність, базові навички комунікації в цифровому середовищі, використання освітніх програм для організації навчального процесу.
Контекст
Розвиток дистанційного навчання, інтеграція ІКТ у педагогічну діяльність, перші рекомендації ЮНЕСКО щодо ІКТ-компетентності вчителів (2008–2012).
<i>Етап розширення (2012–2017) – формування міждисциплінарної компетентності</i>
Характеристика етапу розширення
Викладач опановує навички створення цифрового контенту, застосовує ІКТ для спільної роботи та інноваційних проєктів.
Ключові компетенції
Створення цифрового контенту, комунікація і співпраця онлайн, початкове формування критичного мислення та цифрової безпеки.
Контекст
DigComp 2.0 (2016), DigCompEdu (2017) – акцент на інтеграції технологій у педагогічну практику та розвиток навчальних компетенцій студентів.
<i>Етап диференціації (2017–2021) – професійна спеціалізація та педагогічний</i>

дизайн
Характеристика етапу диференціації
Викладач стає активним архітектором цифрового освітнього середовища, розробляє онлайн-курси, інтерактивні проекти та оцінювальні інструменти.
Ключові компетенції
Поглиблені навички вирішення проблем, адаптація методик під різні платформи, безпечне та етичне використання технологій, управління даними та аналітика.
Контекст
Активне поширення MOOC, мобільного навчання, інноваційні програми підвищення кваліфікації викладачів; Digital Education Action Plan 2021–2027.
Етап трансформації (2021–дотепер) – інтеграція цифрових компетентностей у професійну педагогіку
Характеристика етапу трансформації
Викладач володіє комплексною цифровою компетентністю, включаючи аналітичні, методичні, психологічні та педагогічні аспекти. Відбувається активна трансформація навчальних програм із врахуванням потреб цифрового суспільства.
Ключові компетенції
Цифрова педагогіка, проєктування та проведення дистанційного навчання, інтеграція цифрових ресурсів у практичне навчання, розвиток критичного мислення, мотивації та співпраці студентів, гнучке управління освітніми маршрутами.
Контекст
Зростання вимог до педагогічних ролей (педагог-організатор, методист-розробник, архітектор освітнього контенту), подолання цифрового розриву, впровадження аналітики великих даних та персоналізованого навчання.

Отже, періодизація розвитку цифрової грамотності викладача ПТО демонструє, що розвиток цифрової грамотності викладача ПТО не є лінійним процесом освоєння технічних навичок, а охоплює п’ять взаємопов’язаних рівнів, що поєднують технологічну підготовку, педагогічну компетентність, психологічну готовність до змін та здатність створювати і управляти інтегрованими цифровими освітніми середовищами. Такий підхід відображає сучасну тенденцію до цілісної цифрової компетентності викладача, де базові навички стають фундаментом для розвитку стратегічного і трансформаційного потенціалу у професійній освіті.

У дослідженні R. Zhu та J. Chen (2024) для оцінювання впливу цифрової трансформації на професійно-технічну освіту було використано комплекс

показників, зокрема академічну успішність, рівень сформованості професійних навичок та зворотний зв’язок здобувачів освіти. Збір і аналіз даних здійснювався із застосуванням методів аналітики великих даних, що дозволило виявити приховані закономірності та тенденції, які складно ідентифікувати за допомогою традиційних статистичних підходів [62; 208].

Для порівняння результатів контрольної та експериментальної груп автори застосували незалежні t-тести. Отримані результати засвідчили статистично значущі відмінності на користь експериментальної групи за всіма досліджуваними показниками. Зокрема, здобувачі освіти, які навчалися за умов цифрової трансформації освітнього процесу, продемонстрували вищі академічні результати ($t(98) = 6,32, p < 0,01, d = 0,80$), кращий рівень опанування професійних навичок ($t(98) = 6,45, p < 0,01, d = 0,82$), більш розвинене критичне мислення ($t(98) = 6,25, p < 0,01, d = 0,79$), вищі показники здатності до розв’язання проблем ($t(98) = 6,17, p < 0,01, d = 0,78$), а також покращені навички командної взаємодії ($t(98) = 6,32, p < 0,01, d = 0,80$) порівняно з контрольною групою [62; 208].

Окрім цього, було проведено регресійний аналіз з метою визначення предикторів задоволеності здобувачів освіти. До моделі включено тип навчального підходу (традиційний або цифрово трансформований), академічну успішність, рівень набуття навичок та розвиток м’яких компетентностей. Результати засвідчили статистично значущий вплив усіх змінних на рівень задоволеності студентів. Водночас найбільш вагомим предиктором виступив тип навчального підходу: студенти експериментальної групи, що навчалися в умовах цифрової трансформації, демонстрували суттєво вищий рівень задоволеності порівняно зі студентами контрольної групи (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Результати регресійного аналізу в експериментальному дослідженні [194]

Предиктор	B	SE B	Beta	p
Тип навчання	1,34	0,24	0,52	<.01
Академічна успішність	0,81	0,11	0,38	<.01
Набуття навичок	0,74	0,1	0,31	<.01

Результати дослідження свідчать на користь більш комплексної інтеграції цифрових інструментів у професійну освіту, для сприяння орієнтованого на студента, захоплюючого та ефективного педагогічного більш процесу. У контексті нашого дослідження ці результати проливають світло на зміст цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в сучасних умовах. По суті, спостерігається зближення, конвергенція понять цифрової грамотності та цифрової компетенції викладачів, оскільки грамотність у розумінні лише знань базових цифрових інструментів та вмінні застосовувати їх, наприклад, для підготовки до лекцій чи складання навчальних презентацій вже не відповідає професійній придатності викладача у професійній освіті цифрової епохи. Розгляд суті та змісту структурних компонентів цього інтегрального ландшафту цифрової грамотності необхідний для визначення методики оцінки та шляхів розвитку цієї грамотності. З урахуванням результатів експериментального дослідження R. Zhu та J. Chen (2024) представляємо таблицю 4 цифрових навичок сучасного педагога професійної освіти, інтегруючи базові навички цифрової грамотності, вимоги до цифрової компетентності та сучасні рольові позиції викладача.

Таблиця 1.4

Цифрові навички сучасного педагога професійної освіти

№ п/п	Навичка	Характеристика	Практичне застосування/значення
1	Функціональні [74; 115]	Знання цифрових технологій на достатньому рівні для ефективної роботи з ними під час навчальних занять	Швидка орієнтація в платформах та програмному забезпеченні, використання освітніх ресурсів для організації процесу
2	Пошуку інформації [48; 167]	Вміння користуватися пошуковими системами та іншими цифровими ресурсами для отримання актуальної, достовірної та різнобічної інформації	Підготовка навчальних матеріалів, підтримка самостійного навчання студентів
3	Оцінка джерел [46; 88]	Вміння відрізняти авторитетні та надійні	Забезпечення якості навчальних матеріалів,

		джерела від небезпечних, застарілих чи упереджених	формування критичного мислення у студентів
4	Критичне мислення [82; 114]	Аналіз та рефлексія щодо джерел, цифрових інструментів та методів навчання	Підтримка автономії студентів, обґрунтований вибір цифрових технологій у навчальному процесі
5	Творчість [134; 167]	Використання цифрових інструментів для створення нових освітніх проєктів та інтеграції мультимедійного контенту	Розробка інтерактивних занять, стимулювання креативності студентів
6	Комунікація та співпраця [103; 197]	Використання цифрових платформ для взаємодії з учнями та колегами	Організація онлайн-спільнот, підтримка міжпредметних та міждисциплінарних проєктів
7	Безпека цифрового середовища [65; 110]	Захист персональних та навчальних даних, резервне копіювання, шифрування, оновлення ПЗ	Забезпечення конфіденційності, безпечне використання технологій у навчанні
8	Гнучкість та адаптивність [62; 115]	Здатність швидко освоювати нові інструменти та технології, адаптувати	Реагування на технологічні зміни, оптимізація навчального процесу
9	Корекція електронного оцінювання знань [62; 197; 208]	Аналіз прогалин у знаннях студентів та адаптація плану навчання	Підвищення ефективності дистанційного та змішаного навчання
10	Цифрове проєктування та педагогічний дизайн [59; 82]	Розробка інтерактивних завдань, використання освітніх платформ і аналітики даних	Створення комплексних освітніх маршрутів, підвищення результативності студентів
11	Мотивація та розвиток цифрових компетенцій студентів [62; 180; 208]	Здатність стимулювати навички цифрової грамотності та компетентності у студентів	Підвищення академічної успішності, розвиток критичного мислення та командної роботи
12	Рольові позиції сучасного педагога у цифровому середовищі [76; 198]	1) Педагог-організатор та мотиватор; 2) Методист-розробник онлайн-курсів; 3) Архітектор освітнього контенту	Забезпечення різних рівнів взаємодії зі студентами, ефективне впровадження цифрових стратегій у професійно-технічній освіті

Так, цифрова грамотність викладача вже не обмежується базовими навичками роботи з комп'ютером, а включає критичне мислення, творчість, комунікацію, безпеку, гнучкість та здатність до педагогічного дизайну. Цифрова компетентність у професійно-технічній освіті інтегрує ці навички з практичним проєктуванням навчання та педагогічними методами. Результати дослідження R. Zhu та J. Chen (2024) підтверджують, що використання цифрових трансформованих програм значно покращує академічні результати, набуття навичок та м'які компетенції студентів [62; 208]. Так, педагог має постійно розвивати власні цифрові навички, щоб ефективно реагувати на технологічні зміни та потреби сучасного покоління студентів.

Цифрова грамотність – це комплекс базових знань, умінь і навичок, які дозволяють людині ефективно орієнтуватися у цифровому середовищі, використовувати цифрові інструменти та ресурси для пошуку, обробки та критичної оцінки інформації, взаємодії з іншими у цифровому просторі, а також безпечно та етично застосовувати цифрові технології у навчанні, роботі та повсякденному житті. Вона є фундаментом для розвитку більш складних компетенцій у сфері цифрової освіти. Так, ключовими аспектами цифрової грамотності є функціональні навички, оцінка джерел, критичне мислення, безпека, комунікація та творчість.

Цифрова компетентність – це інтегральна здатність педагога не лише володіти цифровими навичками, але й ефективно застосовувати їх у професійній діяльності, включаючи проєктування, організацію та реалізацію освітнього процесу, розробку цифрових освітніх ресурсів, використання аналітики даних, розвиток м'яких навичок у студентів і підтримку адаптивності до постійних технологічних змін; передбачає синтез знань, умінь, стратегій та готовності до безпечного, етичного і результативного використання цифрових технологій у конкретному професійному контексті. До ключових аспектів цифрової компетентності відносимо педагогічний дизайн, мотивація студентів, адаптивність, інтеграція цифрових інструментів у професійну діяльність.

Отже, цифрова компетентність педагога охоплює сукупність знань, умінь і практичних стратегій, що забезпечують ефективне використання цифрових технологій у професійній діяльності. Водночас її реалізація не обмежується лише функціональним володінням цифровими інструментами. Вона передбачає формування ширшого світоглядного та ціннісного підґрунтя взаємодії з цифровим середовищем, що актуалізує поняття цифрової культури. Крім цього, подальший розвиток цифрової компетентності формує цифрову культуру, яка відображає систему цінностей, норм і практик відповідальної взаємодії з цифровим середовищем у професійному та соціальному контекстах. Саме цифрова культура визначає етичні, соціальні та когнітивні орієнтири використання цифрових технологій, забезпечуючи відповідальне, усвідомлене та критичне ставлення до цифрової інформації й практик.

Цифрова культура – це комплекс соціальних, когнітивних та етичних цінностей, норм і практик, що формуються у суспільстві загалом та індивідуумі зокрема у процесі взаємодії з цифровими технологіями, включаючи відповідальне використання цифрових ресурсів, повагу до прав інтелектуальної власності, усвідомлене спілкування, співпрацю та критичне ставлення до цифрової інформації. У свою чергу саме цифрова інформація забезпечує здатність людини інтегрувати цифрові технології в професійне та особисте життя, підтримуючи розвиток інноваційності, навчальної автономії та міжкультурної взаємодії. До ключових аспектів цифрової культури відносимо етичність, відповідальність, інтеграцію цифрових практик у соціальне та професійне середовище, міжкультурну обізнаність.

На основі проаналізованого матеріалу доцільно сформулювати визначення, які логічно розрізняють цифрову грамотність як базовий рівень роботи з цифровою інформацією і технологіями, а цифрову компетентність як інтегральну професійну здатність педагога використовувати ці можливості у педагогічній діяльності

Цифрова грамотність – це сукупність базових знань, умінь і навичок взаємодії з цифровими технологіями, що забезпечують ефективне використання

цифрових інструментів і ресурсів для пошуку, оброблення, критичної оцінки та створення інформації, комунікації й співпраці у цифровому середовищі, а також безпечне та етичне застосування цифрових технологій у навчальній, професійній та повсякденній діяльності; формує основу для розвитку більш складних цифрових умінь і передбачає володіння функціональними навичками роботи з цифровими інструментами, критичним мисленням, оцінюванням джерел інформації, цифровою комунікацією, творчістю та дотриманням принципів безпеки у цифровому середовищі.

Цифрова компетентність – це інтегральна професійна здатність педагога ефективно й цілеспрямовано застосовувати цифрові технології у педагогічній діяльності, що передбачає поєднання цифрових знань, навичок, педагогічних стратегій і рефлексивних практик для проектування, організації та реалізації освітнього процесу; охоплює використання цифрових інструментів для педагогічного дизайну, розроблення освітніх ресурсів, організації комунікації та співпраці, аналізу результатів навчання, мотивації студентів і розвитку їхніх цифрових навичок, а також здатність адаптувати освітні практики до динамічних технологічних змін; інтегрує елементи цифрової грамотності з педагогічними методами та професійним контекстом діяльності викладача. Отже, в дослідженні використовуємо понятійно-категоріальний апарат: цифрова грамотність – цифрова компетентність – цифрова культура.

Цифрова грамотність – це базова сукупність знань, умінь і навичок використання цифрових технологій, що забезпечує здатність особистості орієнтуватися у цифровому середовищі, здійснювати пошук, оброблення та критичну оцінку інформації, комунікувати й взаємодіяти за допомогою цифрових інструментів, а також безпечно й етично використовувати цифрові ресурси у навчальній та професійній діяльності.

Цифрова компетентність – це інтегральна професійна здатність педагога ефективно застосовувати цифрові технології у процесі проектування, організації та реалізації освітнього процесу, що передбачає синтез цифрових знань, навичок, педагогічних стратегій і рефлексивних практик для створення цифрових освітніх

ресурсів, організації взаємодії зі здобувачами освіти, аналізу результатів навчання та адаптації освітніх практик до технологічних змін.

Цифрова культура – це соціально-культурне явище та сукупність інтегрованих цінностей, норм, компетентностей і практик, що формуються під впливом розвитку цифрових технологій і відображають спосіб взаємодії людини та суспільства з цифровим середовищем; включає когнітивні, поведінкові, комунікативні та етичні компоненти, що проявляються у здатності особистості ефективно, відповідально та критично оперувати цифровою інформацією й інструментами, а також у дотриманні норм цифрової етики й прав інтелектуальної власності в цифровому просторі.

Таким чином, на основі проведеного аналізу історико-педагогічних передумов формування цифрової грамотності педагогів – від запровадження терміна Полом Гілстером у 1997 році до його розвитку в міжнародних і національних освітніх стандартах. Встановлено, що цифрова грамотність є багатокомпонентним поняттям і охоплює інформаційну, медійну та комп'ютерну грамотність, критичне мислення, створення цифрового контенту, комунікацію, а також безпечне й етичне використання ресурсів. Структура цифрової грамотності відображена в рамках DigComp, DigCompEdu, UNESCO ICT Competence Framework та українських нормативних документах.

Визначено ключові цифрові навички педагога: робота з технологіями, пошук і оцінка інформації, цифрова комунікація, творчість, безпека, гнучкість та використання електронного оцінювання. Формування цифрової грамотності є системним і безперервним процесом, що забезпечує якість освітнього процесу, розвиток професійних і критичних компетентностей студентів. Інтеграція цифрових технологій у професійну освіту підвищує навчальні результати та конкурентоспроможність випускників. Таким чином, розвиток цифрової компетентності викладачів є стратегічним завданням сучасної професійної освіти та ключовою умовою її інноваційного розвитку.

1.2. Суть і зміст структурних компонентів цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Професійна (професійно-технічна) освіта та підготовка є сегментом освітньої системи, який найбільш тісно інтегрований із ринком праці та спрямований на формування у здобувачів освіти практичних умінь і навичок, безпосередньо пов'язаних із конкретними професійними діяльностями. У цьому контексті особливої актуальності набуває розуміння специфіки та потреб цього сектору в умовах цифрової трансформації, яка охоплює всі сфери суспільного життя – від освіти до зайнятості та доступу до ринку праці.

Система професійної освіти, виконуючи функцію посередника між освітнім середовищем і сферою праці, може відігравати ключову роль у забезпеченні цифрової трансформації як для здобувачів освіти, так і для майбутніх працівників. Реалізація цього потенціалу потребує належного рівня цифрових компетентностей педагогічних працівників, які мають бути інтегровані в загальну систему цифрової грамотності.

В. Ковальчук та інші (2022) у своїх дослідженнях цифрової трансформації закладів професійної освіти підкреслюють, що процес цифровізації має незворотний характер і вже суттєво трансформував освітню сферу настільки, що сучасний освітній процес практично неможливо уявити без використання цифрових технологій. Автори ілюструють свої висновки прикладами з галузі мехатроніки як одного з напрямів прикладної робототехніки, наголошуючи, що стрімкий розвиток технологій формує нові вимоги до підготовки кваліфікованих робітників [8].

Так, наприклад, у Німеччині на 10 тисяч кваліфікованих працівників припадає понад 300 промислових роботів, що суттєво змінює вимоги до професійної підготовки. Сучасний працівник має володіти навичками роботи з автоматизованими системами, технологіями штучного інтелекту, роботизованими комплексами та розвиненим технологічним мисленням. Якщо раніше підготовка фахівців у цих сферах здійснювалася переважно у закладах

вищої освіти, то сьогодні у міжнародній практиці дедалі більшого значення набуває професійна освіта. Досвід Німеччини демонструє системну реакцію держави на виклики цифрової економіки та потребу адаптації підготовки робітничих кадрів до умов технологічного розвитку [8].

С. McLoughlin та М. Lee (2008) звертають увагу на проблему цифрового розриву між поколінням здобувачів освіти та педагогів, а також на наслідки впровадження цифрових технологій у освітній процес. Дослідники зазначають, що цифрова освіта сприяє підвищенню рівня залученості студентів, розвитку співпраці та посиленню автономії у навчанні, що потребує переосмислення традиційних педагогічних підходів [143].

Подібну позицію займає G. Siemens (2007), який підкреслює необхідність трансформації освітніх систем у відповідь на невідповідність цифрового досвіду викладачів і здобувачів освіти. На його думку, заклади освіти мають адаптувати моделі навчання та викладання до умов швидкозмінного цифрового середовища, готуючи студентів до активної участі у суспільстві знань. Окремо наголошується на важливості формування готовності до мобільності на ринку праці та навчання впродовж життя як ключової умови професійної адаптації в майбутньому [178].

Водночас слід зазначити, що попри активний розвиток цифрових технологій, розрив між цифровими компетентностями викладачів і здобувачів освіти не лише зберігається, а в окремих випадках навіть посилюється, що актуалізує потребу подальших системних досліджень у цій сфері. Досвід Німеччини демонструє не лише високий рівень роботизації, а й трансформацію самої моделі професійної підготовки. Це свідчить про те, що цифрова грамотність у професійній освіті перестає бути додатковою компетенцією і набуває статусу системоутворювальної характеристики професійної кваліфікації. Отже, проблема цифрового розриву в професійній освіті має не лише віковий або соціальний характер, а й інституційний. Вона пов'язана з інерційністю педагогічних моделей, які не встигають за темпами технологічних змін у виробничій сфері.

Науковці та практики зазначають, що цифрова грамотність є багатокомпонентним феноменом і охоплює низку взаємопов'язаних видів грамотності [157]. Зокрема, до її структури входять:

- інформаційна грамотність, що передбачає здатність ефективно працювати з інформацією, зокрема здійснювати її пошук у різних джерелах, критично оцінювати достовірність, а також дотримуватися принципів академічної доброчесності й авторського права під час використання та цитування матеріалів;

- комп'ютерна грамотність, яка охоплює знання функціональних можливостей комп'ютерних і мобільних пристроїв, а також уміння встановлювати, налаштовувати та використовувати програмне забезпечення відповідно до професійних і повсякденних завдань;

- медіаграмотність, що включає вміння працювати з різними типами інформації (текстовою, графічною, відео), а також використовувати сучасні мультимедійні технології, зокрема елементи доповненої та віртуальної реальності;

- комунікативна грамотність, яка передбачає здатність ефективно використовувати цифрові технології для взаємодії та співпраці: створювати та редагувати мережеві документи, забезпечувати спільний доступ до них, організовувати колективну роботу, а також використовувати можливості соціальних мереж із урахуванням їх потенціалу та ризиків;

- технологічна грамотність, що полягає у вмінні обґрунтовано обирати та застосовувати цифрові пристрої й технології для вирішення професійних завдань у різних контекстах діяльності.

Попри різноманітність підходів до структурування цифрової грамотності, більшість із них мають універсальний характер і не враховують специфіку професійної освіти як галузі, що функціонує на перетині освітньої та виробничої систем. У наведених класифікаціях цифрова грамотність трактується переважно як сукупність функціональних і когнітивних умінь, тоді як для викладача

закладу професійної освіти вона набуває додаткового виміру – виробничо-педагогічного.

На відміну від загальноосвітнього контексту, де цифрові інструменти є переважно засобом навчання, у професійній освіті вони виступають одночасно і засобом, і змістом підготовки. Це зумовлює необхідність розширення традиційних моделей цифрової грамотності за рахунок включення галузево-інтегративного компонента, що передбачає здатність викладача працювати з цифровими виробничими системами, аналізувати технологічні процеси, інтегрувати дані виробничого середовища у педагогічний дизайн навчання.

Таким чином, цифрова грамотність викладача ЗПО не може бути зведена лише до інформаційної, медійної чи комунікативної складових, а має розглядатися як багаторівнева інтегративна характеристика професійно-педагогічної діяльності в умовах цифрової трансформації виробництва.

Т. Jiang та Х. Huang (2023) виокремлюють кілька ключових аспектів цифрової грамотності, які можуть бути згруповані у такі категорії [116]:

1. Функціональні навички – здатність ефективно та результативно використовувати цифрові пристрої, програмне забезпечення та онлайн-платформи для виконання професійних і навчальних завдань.

2. Критичне мислення та оцінювання інформації – уміння аналізувати достовірність, релевантність і точність цифрових даних, а також критично оцінювати джерела інформації.

3. Цифрова комунікація та співпраця – здатність здійснювати ефективну взаємодію, обмін інформацією та спільну діяльність із використанням цифрових інструментів і платформ.

4. Створення цифрового контенту – уміння створювати, редагувати та поширювати цифрові матеріали у різних форматах, зокрема текстовому, графічному, аудіо- та відеоформаті.

5. Цифрова безпека та етика – здатність безпечно та відповідально діяти в цифровому середовищі, забезпечуючи захист персональних даних і дотримання прав інших користувачів [116].

Для здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти формування навичок цифрової грамотності є одним із ключових чинників успішної професійної реалізації в умовах сучасного ринку праці. У цьому контексті Європейська комісія (2017) виокремлює низку базових цифрових компетентностей, що є особливо актуальними для сфери професійної освіти.

1. Базові комп'ютерні навички – уміння впевнено використовувати цифрові пристрої (комп'ютери, планшети, смартфони), а також основні програмні засоби, зокрема текстові редактори, електронні таблиці та інструменти для створення презентацій.

2. Інтернет-дослідження та управління інформацією – здатність здійснювати пошук, відбір, критичну оцінку та систематизацію цифрової інформації з різних джерел, включаючи вебресурси, бази даних і соціальні платформи.

3. Цифрова комунікація та співпраця – уміння використовувати цифрові інструменти (електронну пошту, системи обміну повідомленнями, відеоконференції) для ефективної взаємодії та спільної роботи з колегами, викладачами та клієнтами.

4. Галузеве програмне забезпечення та інструменти – володіння спеціалізованими цифровими технологіями, що застосовуються у конкретних професійних сферах, зокрема системами автоматизованого проектування (CAD) в інженерії або CRM-системами у сфері продажів і маркетингу.

5. Цифрова безпека та захист даних – усвідомлення потенційних ризиків цифрового середовища та здатність застосовувати заходи для захисту персональних даних і забезпечення безпечної цифрової поведінки.

Дослідження свідчать, що рівень цифрової грамотності здобувачів професійно-технічної освіти є нерівномірним і залежить від низки факторів, зокрема віку, соціально-економічного статусу, доступу до технологій та попереднього освітнього досвіду [100]. Водночас частина здобувачів демонструє достатній рівень володіння цифровими інструментами, тоді як інші стикаються з

труднощами навіть на рівні базових комп'ютерних навичок або недостатньо обізнані зі спеціалізованим галузевим програмним забезпеченням.

Для оцінювання рівня цифрової грамотності у системі професійної освіти застосовуються різні підходи, зокрема опитування самооцінки, тестування на основі виконання практичних завдань та методи спостереження [84]. Результати цих досліджень свідчать про те, що існує потреба в цілеспрямованих втручаннях і підтримці для підвищення цифрової грамотності серед учнів ЗПО, особливо тих, хто ризикує залишитися позаду в цифровому розриві [115].

Програми професійного розвитку педагогічних працівників спрямовані на підвищення рівня їхньої цифрової грамотності та розвиток здатності ефективно формувати цифрові навички у здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти [190]. Водночас, попри реалізацію таких ініціатив, у сфері інтеграції цифрової грамотності в освітній процес ЗПТО залишається значний потенціал для вдосконалення, зокрема у площині педагогічних підходів, системної підготовки викладачів, а також забезпечення навчальних ресурсів і підтримки здобувачів освіти.

Сао L. та інші (2023) наголошують, що цифрові технології в умовах професійної освіти можуть застосовуватися не лише у освітньому процесі, а й в управлінській та оцінювальній діяльності. У зв'язку з цим викладачі мають опанувати методи збору, систематизації та аналізу освітніх даних, що дозволяє реалізовувати персоналізовані стратегії навчання та забезпечувати більш ефективний супровід освітньої траєкторії здобувачів освіти на основі глибокого аналізу їхньої навчальної діяльності [54].

Окремого значення набувають питання інформаційної та мережевої безпеки. Педагогам необхідно володіти базовими знаннями про типові загрози цифрового середовища, уміти забезпечувати захист власних і студентських даних, а також дотримуватися принципів інформаційної безпеки. Крім того, важливою складовою їхньої компетентності є здатність ефективно використовувати мережеві інструменти, дотримуватися цифрової етики,

формувати у здобувачів освіти відповідальну поведінку в онлайн-середовищі та культуру безпечної роботи з цифровими ресурсами.

Дослідники зазначають, що результати професійної підготовки педагогів доцільно описувати через поняття «професійна та інформаційна компетентність» [12]. У контексті сучасних підходів до розвитку професійної компетентності вчителя, а також з урахуванням моделей підготовки фахівців у цифрову епоху, інформаційна компетентність розглядається як інтегративне утворення, що формується у процесі професійного становлення педагога. Вона відображає динамічний характер змін в освітньому середовищі та охоплює ключову, базову й спеціальну компоненти компетентності.

Водночас у масовій практиці професійно-педагогічної підготовки, незважаючи на декларовану трансформацію освітніх підходів, досі домінує традиційна парадигма, в межах якої вчитель розглядається переважно як носій заздалегідь визначених професійних функцій. Такий підхід залишається особливо характерним для системи професійної освіти, що свідчить про необхідність подальшого оновлення її методологічних засад.

Отже, можна стверджувати, що в межах професійно-педагогічної підготовки зберігається функціоналістська модель викладача як транслятора готових знань і професійних алгоритмів. Однак в умовах цифрової трансформації виробництва така модель виявляється концептуально застарілою. Викладач закладу професійної освіти має виступати не лише носієм професійних функцій, а й фасилітатором цифрового середовища, аналітиком освітніх даних, інтегратором виробничих технологій у освітній процес. Отже, актуалізується потреба в переосмисленні структури цифрової грамотності викладача ЗПО як інтегративної професійно-педагогічної якості, що поєднує технологічний, педагогічний, аналітичний та етичний виміри.

Аналіз теорії та практики засвідчує, що формування належного рівня цифрової грамотності та цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти пов'язане з необхідністю подолання низки наявних суперечностей, зокрема:

- між актуальністю розвитку цифрової грамотності у процесі підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників і недостатнім рівнем теоретико-методологічного опрацювання цієї проблематики в педагогічній науці та практиці;

- між стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій у сучасному суспільстві та недостатньою готовністю викладачів до їх ефективного використання в освітньому процесі;

- між необхідністю формування цифрової компетентності як ключової професійно значущої характеристики педагога та рівнем її методичного й організаційного забезпечення в системі професійної освіти.

Так, аналіз теорії та практики дозволяє стверджувати, що формування цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти відбувається в умовах системних протиріч, які мають не ситуативний, а структурний характер. Йдеться не лише про розрив між темпами розвитку цифрових технологій і готовністю викладачів до їх використання, а про глибшу невідповідність між індустріальною моделлю підготовки педагогічних кадрів і постіндустріальною логікою цифрового виробництва. Отже, окреслені протиріччя свідчать про необхідність не локальної модернізації окремих курсів підвищення кваліфікації, а концептуального переосмислення структури цифрової грамотності викладача ЗПО як професійно-педагогічного феномену. Водночас цифрова грамотність викладачів системи професійної освіти відіграє важливу роль у формуванні у здобувачів освіти здатності адаптуватися до динамічних змін інформаційного середовища. Її розвиток розглядається як безперервний і цілеспрямований процес, що реалізується шляхом проєктування та моделювання інформаційно-освітнього середовища відповідно до стратегічних орієнтирів цифрової трансформації освіти.

S. Saripudin та інші (2021) визначають цифрову технологічну грамотність як здатність особи здійснювати пошук, організацію, оцінювання та інтерпретацію інформації із застосуванням цифрових технологій. Дослідники

також підкреслюють, що володіння інтерактивними технологіями є важливою складовою сучасної професійної компетентності педагога [170].

С. Hague та S. Payton (2010) зазначають, що у контексті цифрової грамотності педагогам слід враховувати два взаємопов'язані аспекти: наявність цифрових навичок та здатність їх ефективного практичного застосування. На основі цього автори виокремлюють вісім компонентів цифрової грамотності, які є релевантними для педагогічної діяльності [95] (див. рис. 2):

1. Функціональні навички – впевнене володіння цифровими технологіями та їх застосування в освітньому процесі.

2. Креативність – здатність створювати навчальний контент із використанням цифрових інструментів.

3. Соціокультурна обізнаність – розуміння культурного та соціального контексту цифрового середовища та його наслідків.

4. Співпраця – використання цифрових технологій для організації взаємодії між викладачами та здобувачами освіти, а також спільного створення освітніх стратегій.

5. Комунікація – забезпечення ефективної взаємодії між учасниками освітнього процесу через цифрові канали у синхронному та асинхронному режимах.

6. Інформаційна грамотність – уміння здійснювати пошук, відбір і використання релевантної інформації, зокрема з наукових джерел та інтернет-ресурсів.

7. Критичне мислення та оцінювання – здатність аналізувати інформацію, ставити запитання та формувати обґрунтовані судження.

8. Електронна безпека – формування навичок безпечної поведінки в цифровому середовищі та відповідального використання технологій [95].



Рис. 1.2. Системна модель компонентів цифрової грамотності

[95]

Разом із тим зазначена модель має універсальний характер і розроблялася поза контекстом професійної освіти. У ній недостатньо представлений виробничо-галузевий вимір цифрової грамотності, який є принциповим саме для ЗПО. Викладач професійної освіти не лише використовує цифрові інструменти для комунікації чи створення контенту, а й інтегрує цифрові технології реального виробництва в освітній процес. Саме ця інтегративна функція відсутня в більшості універсальних рамок цифрової грамотності. Таким чином, використання зазначеної моделі без адаптації до професійно-галузевого контексту не забезпечує повного відображення специфіки діяльності викладача ЗПО.

Виходячи з наведених восьми компонентів цифрової грамотності, викладачі повинні враховувати під час організації освітнього процесу добір навчальних ресурсів, що відповідають освітнім потребам здобувачів освіти, з метою забезпечення їх активної участі в навчальній діяльності. Водночас важливим чинником ефективного використання цифрових медіа педагогами є рівень розвитку та доступність відповідної інфраструктури, яка суттєво впливає на можливості інтеграції цифрових технологій в освітній процес.

Цифрові технології розглядаються як важливий інструмент модернізації освітнього процесу, що потребує системної інтеграції в усі сфери освіти, зокрема у заклади професійної освіти. Це зумовлено зростанням складності освітнього

середовища та динамікою зовнішніх чинників, які безпосередньо впливають на професійну компетентність викладачів і характер їхньої педагогічної діяльності.

Ефективність упровадження цифрових технологій у професійній освіті значною мірою залежить від здатності педагогів організовувати та управляти освітнім процесом із використанням цифрових інструментів, що актуалізує потребу розвитку їхньої цифрової компетентності. У цьому контексті особливого значення набуває готовність викладачів до постійного професійного саморозвитку та використання новітніх технологій з метою формування в здобувачів освіти творчого потенціалу, критичного мислення, інноваційності та навичок вищих когнітивних процесів (зокрема критичне, аналітичне та креативне мислення).

Обсяг цифрових технологічних компетентностей у контексті навчання охоплює три взаємопов'язані виміри: знання, навички та ставлення. Зміст знаннєвого компонента включає професійну цифрову грамотність та розуміння можливостей інтеграції цифрових технологій в освітній процес. Компонент навичок передбачає здатність використовувати цифрові програми та інтегрувати їх у навчальну діяльність. Мотиваційно-ціннісний аспект охоплює сформованість позитивного ставлення до цифрових технологій, готовність до їх використання в освітньому процесі та орієнтацію на цифрове навчання [157].

Цифрову компетентність можна також описати через п'ять ключових операційних аспектів: здатність отримувати доступ до цифрових ресурсів, керувати інформацією, інтегрувати її, оцінювати та створювати новий цифровий контент [181]. У свою чергу, ефективне застосування цифрових технологій у викладанні передбачає інтеграцію предметного змісту та дидактичних знань педагога [82].

Завдання системи професійної освіти полягає у формуванні більш глибокого та системного розуміння цифрової технологічної грамотності, що в перспективі сприятиме вдосконаленню педагогічної практики. Проведений аналіз свідчить, що рівень цифрової грамотності викладачів закладів професійної

освіти суттєво впливає на ефективність освітнього процесу, що актуалізує необхідність об'єктивної оцінки їх цифрової компетентності.

У науковій літературі характеристики цифрової грамотності подаються як багаторівнева структура, що включає три рівні: обізнаність, праксис і фронезис. Рівень обізнаності є базовим і пов'язаний із розумінням можливостей та обмежень цифрових технологій, тобто відповідає на питання «що можуть або не можуть технології?». На цьому рівні викладачі та здобувачі освіти опановують фундаментальні знання про функціонування цифрових інструментів.

Рівень праксису передбачає практичне використання цифрових технологій у навчальній діяльності та формування культури їх застосування. На цьому етапі формується процедурне знання, що відповідає на запитання «як використовувати технології?».

Найвищий рівень – фронезис – передбачає критичне та рефлексивне осмислення цифрових технологій, а також їх стратегічне використання для прийняття педагогічних і управлінських рішень, зокрема у контексті формування політики цифровізації освіти [33].

Характеристики користувачів на різних рівнях технологічної грамотності

Типова діяльність		Питання грамотності
Обізнаність	Послухати про нові технології Дізнатися про можливості нових технологій	Що я можу зробити?
Праксис	Практикує звичайне виконання вивчає/пробує різноманітні програми	Як ви.....? Чи Ви робите.....? Чи Ви є.....?
Фронезис	Ефективні у використанні можливостей технологій Розумно/відповідно використовуєте технології	Чому Ви.....?

Рис. 1.3. Рівні сформованості цифрової технологічної грамотності

[170]

Рівень фронезису є найвищим рівнем цифрової технологічної грамотності, на якому викладачі впевнено та досвідчено використовують цифрові технології, демонструють готовність до опанування нових технологічних рішень і свідомо приймають рішення щодо доцільності їх застосування в освітньому процесі. На

цьому рівні формується здатність відповідати на концептуальні запитання «чому?» та «з якою метою я використовую або не використовую цифрові технології у навчанні?». Таким чином, фронезис відображає найвищий рівень цифрової грамотності, пов'язаний із розвитком концептуального, рефлексивного та контекстуально обґрунтованого знання, що забезпечує педагогічно виважене використання цифрових технологій [72].

Триєдина модель «обізнаність – праксис – фронезис» є методологічно продуктивною для інтерпретації рівнів цифрової грамотності викладача. Проте в умовах професійної освіти вона потребує доповнення компонентом виробничо-педагогічної рефлексії, оскільки саме здатність до усвідомленого поєднання технологічних і дидактичних рішень визначає якість підготовки майбутніх фахівців. На нашу думку, рівень фронезису для викладача ЗПО передбачає не лише відповідь на запитання «чому використовувати технологію», а й «яким чином ця технологія відповідає логіці сучасного виробництва та стандартам галузі».

У процесі дослідження розроблено низку концептуальних підходів, спрямованих на комплексне визначення сутності цифрової компетентності, а також створено відповідні інструменти її вимірювання. Зокрема, у науковій літературі представлені інструменти самооцінювання цифрової компетентності для вчителів і керівників закладів освіти [52; 87]. Водночас більшість зазначених інструментів орієнтовані переважно на педагогів початкової та загальної середньої освіти [141], а сучасні дослідження підкреслюють необхідність розширення емпіричних вибірок і врахування інших освітніх контекстів, зокрема професійної освіти [133].

У цьому контексті система професійної освіти має специфічні особливості, оскільки використання цифрових технологій є ключовим чинником забезпечення взаємозв'язку між закладами освіти та сферою праці щодо ефективної інтеграції навчальних і професійних траєкторій здобувачів освіти [58; 124]. Крім того, різні професійні профілі викладачів можуть по-різному реагувати на потребу розвитку цифрової компетентності.

Виявлена дослідницька прогалина актуалізує необхідність врахування як індивідуальних чинників (вік, стать, ставлення до технологій), так і контекстуальних умов (наявність інфраструктури, управлінська підтримка) у процесі формування цифрової компетентності викладачів у різних освітніх середовищах.

Процес цифрової трансформації професійної освіти передбачає високий рівень цифрової компетентності всіх його учасників, що зумовлює необхідність пошуку та впровадження ефективних форм навчання із застосуванням цифрових технологій. Цифровий розрив між викладачами та здобувачами освіти актуалізує потребу у системних заходах, спрямованих на його подолання, зокрема шляхом підвищення рівня цифрових знань і навичок педагогів, а також опанування сучасного освітнього програмного забезпечення і цифрових інструментів усіма учасниками освітнього процесу [127]. Аналіз наявних інструментів самооцінки цифрової компетентності засвідчує їхню переважну орієнтацію на контексти загальної середньої освіти. Професійна освіта, з її подвійною логікою функціонування (освітньою та виробничою), залишається недостатньо репрезентованою в сучасних діагностичних моделях. Це зумовлює потребу в розробленні адаптованої структурної моделі цифрової грамотності викладача ЗПО, яка враховувала б: галузеву специфіку, різноманітність професійних профілів, вплив інституційних і виробничих чинників. EdTech Center пропонує модель «колеса» цифрової грамотності, що складається із семи взаємопов'язаних елементів [97].



Рис. 1.4. Модель колеса цифрової грамотності [97]

Ця рамка була розроблена для характеристики цифрової грамотності дорослих здобувачів освіти. Водночас очевидно, що забезпечення ефективного освітнього процесу в межах зазначеної моделі передбачає володіння викладачем відповідними компонентами цифрової грамотності на достатньому рівні.

На нашу думку, дана рамка найбільш повно відображає сутність і структуру цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти на сучасному етапі, оскільки інтегрує ключові положення існуючих концепцій і підходів до її трактування. Саме тому її доцільно розглядати як теоретичну основу для подальшої розробки підходів до інноваційного розвитку цифрової грамотності педагогічних працівників у системі професійної освіти. Таким чином, на основі аналізу сутності та структурних компонентів цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти у подальшому доцільно використовувати зазначену модель як основу для визначення критеріїв, показників і рівнів її розвитку. Функціональні технологічні навички, креативність у використанні цифрових технологій, організація та оптимізація командної роботи, навички проведення досліджень за допомогою цифрових технологій застосунки для обґрунтованої теорії, навички використання цифрових технологій для оцінювання, а також знання необхідних основ кібербезпеки ми вважаємо ключовими компонентами цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Отже, рамка цифрової грамотності для дорослих учнів, запропонована J. Harris (2020), є концептуально цілісною та інтегративною, оскільки поєднує функціональні, соціальні, когнітивні та етичні аспекти цифрової діяльності. На відміну від більшості попередніх моделей, вона не зводить цифрову грамотність до технічних навичок, а розглядає її як системну характеристику взаємодії людини з цифровим середовищем [97].

Саме тому, на нашу думку, зазначена рамка може бути адаптована як методологічний фундамент для розроблення структурної моделі цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Водночас її використання потребує трансформації з урахуванням професійно-галузевого контексту

діяльності викладача. Таким чином, цифрова грамотність викладача закладу професійної освіти постає як багатовимірна інтегративна характеристика його професійно-педагогічної діяльності, що формується у взаємодії функціонального, соціокультурного, структурного та суб'єктного напрямів.

Принциповим у запропонованому підході є: відхід від трактування цифрової грамотності як сукупності ізольованих навичок; розгляд її як системоутворювального чинника модернізації професійної освіти; включення виробничо-галузевого виміру до структури цифрової компетентності. Запропонована структуризація створюватиме теоретичне підґрунтя для подальшого визначення критеріїв, показників і рівнів розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО, що становитиме основу емпіричної частини дослідження. Ці елементи цифрової грамотності, відповідно, відносяться до чотирьох напрямків їх формування (див. рис. 1.5): функціональний, соціокультурний, структурний, суб'єктний.

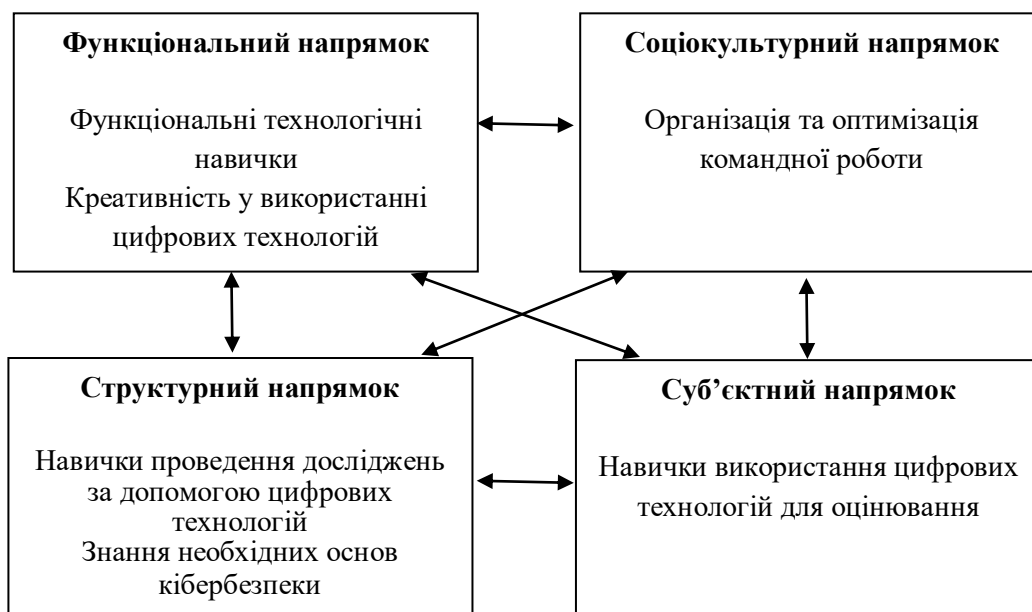


Рис. 1.5. Елементи цифрової грамотності у відповідних доменах напрямків їх формування

Функціональні технологічні навички викладача – це базова здатність впевнено використовувати цифрові пристрої, програмне забезпечення та онлайн-інструменти для вирішення професійних завдань: пошуку інформації, створення навчального контенту, безпечної комунікації та організації освітнього процесу.

Вони становлять фундамент цифрової грамотності, дозволяючи педагогу ефективно застосовувати технології навчання.

Креативність у використанні цифрових технологій – це здатність викладача не просто застосовувати гаджети, а інтегрувати їх нестандартними способами для вирішення педагогічних завдань, створення унікального контенту та залучення учнів.

У контексті цифрової грамотності викладачів *організація та оптимізація командної роботи* – це здатність педагогів ефективно використовувати цифрові технології для організації спільного навчання студентів з допомогою цифрових технологій в рамках команд.

Навички проведення досліджень за допомогою цифрових технологій у контексті цифрової грамотності викладачів (часто звані Digital Research Skills або DRS) – це сукупність компетенцій, які дозволяють педагогу ефективно знаходити, аналізувати, створювати та поширювати наукові та освітні дані у цифровому середовищі.

Навички використання цифрових технологій для оцінювання – це одна з ключових областей цифрової грамотності педагога, що передбачає вміння застосовувати ІТ-інструменти для вимірювання, аналізу та покращення процесу навчання.

Знання основ кібербезпеки у структурі цифрової грамотності викладача – це комплекс компетенцій, що дозволяє педагогу безпечно та ефективно використовувати цифрові інструменти, захищати персональні дані (свої та учнів) та навчати правилам поведінки у мережі.

Так, виділені елементи цифрової грамотності не є ізольованими компетенціями, а формуються в межах взаємопов'язаних напрямків, що відображають різні виміри професійно-педагогічної діяльності викладача. У цьому дослідженні їх систематизовано за чотирма напрямками формування: функціональним, соціокультурним, структурним та суб'єктним. Такий поділ зумовлений необхідністю відійти від редукціоністського розуміння цифрової грамотності як набору технічних умінь і розглядати її як багатовимірний процес

професійного становлення викладача в умовах цифрової трансформації освіти і виробництва.

Функціональні технологічні навички становлять базовий, але не вичерпний рівень цифрової грамотності викладача. Йдеться не лише про операційне володіння цифровими пристроями чи програмним забезпеченням, а про здатність інтегрувати їх у професійну діяльність відповідно до дидактичної мети. Водночас зведення цифрової грамотності лише до функціонального рівня призводить до технократичного спрощення її сутності, що не відповідає викликам сучасної професійної освіти. Так, креативність у використанні цифрових технологій слід розглядати не як спонтанну інноваційність, а як педагогічно вмотивоване проектування цифрового освітнього середовища. Йдеться про здатність викладача трансформувати цифрові інструменти відповідно до змісту професійної підготовки, моделювати виробничі ситуації, створювати інтерактивні сценарії навчання та забезпечувати варіативність освітніх траєкторій.

Організація та оптимізація командної роботи в цифровому середовищі має особливе значення для професійної освіти, оскільки відтворює реальні виробничі моделі взаємодії. Викладач у цьому випадку виступає не лише координатором спільної діяльності, а й модератором цифрової професійної комунікації, що наближує освітній процес до практик сучасного ринку праці.

Навички цифрових досліджень (Digital Research Skills) у структурі цифрової грамотності викладача виконують стратегічну функцію. Вони забезпечують здатність педагога працювати з освітніми даними, аналізувати результати навчання, здійснювати моніторинг професійних тенденцій та впроваджувати інновації на основі доказових підходів. Таким чином, цифрова дослідницька компетентність є умовою переходу від інтуїтивного до аналітично обґрунтованого управління освітнім процесом, а це вже управлінський рівень у діяльності викладача.

Знання основ кібербезпеки у структурі цифрової грамотності викладача має не лише технічний, а й етичний вимір. Викладач виступає провідником

культури безпечної цифрової поведінки, формує відповідальне ставлення до персональних даних та інформаційної гігієни. У професійній освіті це набуває особливої ваги, зважаючи на інтеграцію освітніх платформ із виробничими цифровими системами.

Попри значну кількість досліджень, присвячених цифровій грамотності, аналіз наукових джерел засвідчує відсутність цілісної моделі, що враховувала б специфіку діяльності викладача закладу професійної освіти в умовах цифрової трансформації виробництва. Більшість підходів або орієнтовані на здобувачів освіти, або мають універсальний характер і не враховують галузево-професійний контекст.

На нашу думку, цифрову грамотність викладача ЗПО доцільно розглядати не лише як сукупність технічних або інформаційних умінь, а як інтегративну професійно-педагогічну характеристику, що забезпечує здатність проєктувати, реалізовувати та оцінювати освітній процес у цифровізованому виробничому середовищі. У зв'язку з цим виникає потреба в уточненні структури цифрової грамотності викладача ЗПО з урахуванням особливостей його професійної діяльності.

Таким чином, запропоновані елементи цифрової грамотності не є механічним поєднанням окремих навичок, а утворюють цілісну систему, в якій функціональний, соціокультурний, структурний і суб'єктний напрями взаємодіють між собою. Така системна інтерпретація дозволяє розглядати цифрову грамотність викладача ЗПО як динамічну професійну якість, що формується в процесі інтеграції технологічного, педагогічного та виробничого досвіду. Саме ця інтегративність становить концептуальну основу подальшого визначення критеріїв і рівнів інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів.

На нашу думку, доцільним буде здійснити порівняльний аналіз авторської структури цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти з міжнародними моделями, зокрема DigCompEdu [95] та іншими підходами. Систематизуємо суть і зміст компонентів цифрової компетентності вчителя ЗПО.

Метою міжнародної моделі DigCompEdu [163] є розробка рамки цифрової компетентності для педагогів на всіх рівнях освіти. Модель DigCompEdu [163] акумулювала шість компетентнісних областей: професійна компетентність, зміст якої використання цифрових технологій для професійного розвитку, планування і взаємодії з колегами; цифрове навчання та викладання, характеризується використанням ІКТ для планування та проведення уроків, адаптація до потреб студентів; оцінювання, отже використання цифрових засобів для формування та підсумкової оцінки знань; використання ресурсів – пошук, створення та використання цифрових навчальних матеріалів; використання інноваційних методів – впровадження цифрових технологій для персоналізації та інклюзії; професійна етика та безпека – дотримання етичних норм, безпека даних, захист приватності учнів. Так, Модель DigCompEdu орієнтована на загальноосвітній контекст, підкреслює педагогічні функції та комунікацію, але не охоплює специфіку професійної освіти і виробничого контексту.

Метою міжнародної моделі С. Hague та S. Payton є оцінка цифрової компетентності вчителя через універсальний набір навичок. В ареолі моделі – вісім компетентнісних областей: функціональні вміння та впевненість у використанні технологій; креативність і створення цифрового контенту; розуміння культури та соціального ландшафту; підтримка співпраці між учнями і викладачами; онлайн-комунікація; навички пошуку та відбору інформації; критичне мислення та оцінювання; електронна безпека. Модель С. Hague та S. Payton – універсальна, орієнтована на функціональні та креативні аспекти цифрової діяльності, але не включає виробничо-галузеві компетенції, що критично для ЗПО.

На основі аналізу літературних джерел [12; 54; 116; 127] структура цифрової грамотності викладача професійної освіти має інтегративний характер, включає 4 ключові виміри див. табл. 1.5:

Таблиця 1.5

Структура цифрової грамотності викладача професійної освіти

Вимір	Складники	Особливості для ЗПО
Технологічний	Функціональні навички роботи з	Інтеграція виробничих цифрових

	ПК та галузевим ПЗ, створення контенту, управління цифровими ресурсами	систем, CAD, CRM, систем автоматизації
Педагогічний	Використання ІКТ для навчання, підтримка співпраці, адаптація до потреб учнів	Перетворення цифрових технологій на зміст навчання, не лише на засіб
Аналітичний	Збір та аналіз освітніх даних, цифрова оцінка, критичне мислення	Використання даних виробничих процесів для оптимізації навчання
Етичний та безпековий	Цифрова безпека, етика, правові норми	Захист персональних даних учнів, розвиток навичок відповідального користування технологіями

Ключовою відмінністю є те, що цифрова грамотність викладача ЗПО *не обмежується функціональними або комунікативними навичками*, а охоплює інтеграцію професійної діяльності, виробничих процесів і педагогічного дизайну. Аналіз існуючих моделей цифрової компетентності педагогів [95; 116] показав, що вони здебільшого орієнтовані на загальноосвітній контекст і охоплюють функціональні, комунікативні та креативні аспекти цифрової діяльності вчителя. Проте ці моделі не враховують специфіку професійної освіти, де цифрові технології виступають не лише засобом навчання, а й змістом професійної підготовки.

У контексті закладів професійної освіти цифрову грамотність викладача доцільно розглядати як багаторівневу інтегративну характеристику, що поєднує технологічний, педагогічний, аналітичний та етичний виміри. Такий підхід забезпечує готовність викладача до інтеграції цифрових виробничих систем у освітній процес, аналізу освітніх та виробничих даних, персоналізації навчання та дотримання норм цифрової безпеки.

Порівняльний аналіз демонструє, що DigCompEdu та універсальна модель С. Hague та S. Payton не забезпечують повного відображення виробничо-галузевого виміру цифрової компетентності, який є критичним для професійно-технічних закладів [95]. Це обумовлює потребу в адаптації та розширенні традиційних рамок цифрової грамотності для професійної освіти.

Інтегративна структура цифрової грамотності викладача ЗПО виступає системоутворюючим елементом професійної кваліфікації. Вона забезпечує подолання структурних протиріч між темпами цифрової трансформації

виробництва та готовністю педагогів до ефективного використання цифрових технологій, сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та компетентної взаємодії студентів із цифровим середовищем. Формування цифрової грамотності викладачів у закладах професійної освіти потребує системного підходу, що поєднує професійний розвиток, педагогічну підтримку та впровадження технологій у освітній процес і дозволяє створити стійку основу для підготовки здатних до адаптації фахівців у цифровому виробничому середовищі.

Таким чином, представляємо авторський внесок у структуру компонентів цифрової грамотності викладача ЗПО. По-перше, розширення традиційних моделей. У порівнянні з DigCompEdu, C. Hague та S. Payton та іншими універсальними моделями цифрової грамотності, авторська структура враховує специфіку професійної освіти, де цифрові технології одночасно є засобом і змістом навчання. Авторська модель вводить *галузево-інтегративний компонент*, що передбачає здатність викладача працювати з цифровими виробничими системами, інтегрувати їх у освітній процес та аналізувати технологічні дані.

По-друге, акцентуємо увагу на інтегративному підході. На відміну від існуючих моделей, які переважно виділяють функціональні, інформаційні, медійні та комунікативні складові, авторська структура об'єднує технологічний, педагогічний, аналітичний та етичний виміри цифрової грамотності. Це дозволяє розглядати компетентність викладача як системоутворюючу характеристику професійної діяльності, а не лише набір окремих навичок.

По-третє, фокусуємо увагу на виробничо-педагогічному вимірі. Авторський підхід підкреслює, що викладач ЗПО виступає фасилітатором цифрового середовища та інтегратором виробничих технологій у освітній процес. Це відрізняє модель від універсальних рамок, де увага зосереджена на навчальній та технологічній функції цифрових технологій.

По-четверте, аналітична та педагогічна складова. Авторський внесок передбачає розвиток у викладача навичок аналізу освітніх і виробничих даних, а

також персоналізації навчання для підвищення компетентності студентів у цифровому середовищі. Це відповідає потребам цифрової трансформації професійної освіти та сучасного ринку праці.

По-п'яте, системне подолання структурних протиріч. Модель спрямована на подолання невідповідності між швидкістю розвитку цифрових технологій та готовністю педагогів їх використовувати. Таким чином, авторська структура забезпечує концептуальне переосмислення цифрової грамотності як професійно-педагогічного феномену, а не лише як функціональної компетенції.

Представляємо авторську структуру цифрової грамотності викладача ЗПО та індикатори кожного структурного компонента моделі. Суть технологічного виміру полягає у здатності ефективно використовувати цифрові інструменти та інтегрувати виробничі технології у освітній процес. Індикаторами виступають вміння працювати з комп'ютером, планшетом, інтерактивними дошками, мобільними пристроями; використання спеціалізованого галузевого програмного забезпечення (CAD, CRM, ERP тощо); здатність інтегрувати цифрові виробничі системи у навчальні проекти; кількість успішно реалізованих цифрових/виробничих проєктів у освітньому процесі; частота та ефективність застосування нових технологій на практичних заняттях.

Суть педагогічного виміру полягає в уміння використовувати цифрові технології для організації навчання та розвитку студентів. Індикатори: створення інтерактивного навчального контенту (текст, відео, доповнена реальність); використання платформ для дистанційного та змішаного навчання (Moodle, Teams, Google Classroom); рівень залучення студентів у спільні проєкти та онлайн-активності; оцінка ефективності навчання через цифрові інструменти (тести, опитування, аналітика); наявність адаптації навчального матеріалу під різні рівні цифрової компетентності студентів.

Суть аналітичного виміру полягає у здатності збирати, аналізувати та використовувати дані для покращення навчання та професійної підготовки. Індикатори: використання цифрових інструментів для збору даних про прогрес студентів; здатність аналізувати результати навчання та визначати слабкі зони;

застосування аналітики для персоналізації навчання (індивідуальні траєкторії); кількість рішень, прийнятих на основі цифрових даних (педагогічні корекції, зміни планів); використання статистичних або візуалізаційних інструментів для прийняття рішень.

Суть етичного та безпекового вимірів полягає у дотриманні цифрової етики та забезпечення кібербезпеки для себе та студентів. Індикатори: усвідомлення ризиків цифрового середовища (фішинг, шкідливе ПЗ (malware), порушення авторських прав); використання безпечних каналів комунікації та зберігання даних; навчання студентів етичним нормам цифрової взаємодії (копірайт, GDPR, доброчесність); кількість заходів з кібербезпеки, впроваджених у освітньому процесі; наявність правил і політик щодо цифрового навчання та поведінки в мережі.

Суть креативно-комунікативного виміру полягає у здатності створювати новий цифровий контент та організовувати ефективну взаємодію. Індикатори: створення оригінальних мультимедійних матеріалів для практичних занять; використання цифрових платформ для групової роботи та проєктної діяльності; частота організації дискусій, вебінарів та колаборативних проєктів онлайн; оцінка рівня активності студентів у цифровій комунікації; кількість успішних цифрових проєктів, реалізованих у спільній роботі студентів.

Представляємо структурно-логічну модель взаємозв’язків компонентів див. табл. 1.6.

Таблица 1.6

Структурно-логічна модель взаємозв’язків компонентів

Компонент	Опис компонентів	Індикатори (вимірювані показники)	Методи вимірювання
Технологічний	Здатність ефективно використовувати цифрові пристрої та спеціалізоване програмне забезпечення для професійної діяльності та інтеграції у навчальний процес.	Рівень володіння ПК, планшетами, інтерактивними дошками- Використання галузевих цифрових інструментів (CAD, ERP, CRM) Частота застосування технологій у	Тестування практичних навичок Самооцінка викладача Спостереження та аналіз виконаних цифрових проєктів

		практичних заняттях- Кількість реалізованих цифрових проєктів	
Педагогічний	Здатність створювати та застосовувати інтерактивні цифрові ресурси для підвищення ефективності навчання та активної участі студентів.	Рівень використання інтерактивного контенту (відео, VR/AR) Використання платформ дистанційного навчання Ступінь залучення студентів у колаборативну діяльність Адаптація матеріалів під різні рівні цифрових компетентностей	Аналіз навчальних матеріалів Опитування студентів Спостереження за активністю студентів на заняттях
Аналітичний	Здатність збирати, обробляти та аналізувати дані навчальної діяльності для персоналізації та оптимізації процесу навчання.	Використання аналітичних інструментів (Excel, LMS-аналітика) Кількість прийнятих рішень на основі даних Інтеграція результатів аналізу у планування навчання	Огляд аналітичних звітів Спостереження за впровадженням змін у навчальний процес Самооцінка викладача
Етичний та безпековий	Усвідомлення та дотримання норм цифрової етики, забезпечення кібербезпеки та захисту персональних даних студентів.	Знання правил кібербезпеки та конфіденційності Застосування заходів для захисту даних Розробка та впровадження правил цифрової поведінки студентів	Огляд аналітичних звітів Спостереження за впровадженням змін у навчальний процес Самооцінка викладача
Креативно-комунікативний	Здатність створювати оригінальний цифровий контент, ефективно комунікувати та організовувати колаборацію студентів через цифрові платформи	Кількість створеного цифрового контенту Рівень цифрової комунікації та колаборації Частота успішних спільних проєктів студентів	Аналіз створеного контенту Опитування студентів щодо комунікації Оцінка реалізації спільних цифрових проєктів

Таблиця 1.7

**Уточнення специфіки кожного компонента цифрової грамотності
викладача закладів професійної освіти**

Компонент	Специфіка для ЗПО	Індикатори (вимірювані показники)	Методи вимірювання
Технологічний	У ЗПО викладач не лише використовує технології для навчання, а й інтегрує реальні виробничі цифрові системи (CNC, робототехніка, ERP) у процес підготовки студентів. Це відрізняє його від загальної педагогіки, де фокус на універсальних цифрових інструментах (Word, Zoom).	Володіння галузевим ПЗ (програмне забезпечення) і цифровими виробничими пристроями- Здатність демонструвати і навчати робототехніці чи автоматизованим системам- Частота використання виробничих симуляторів у заняттях	Практичні тести на роботі з галузевим ПЗ Спостереження за лабораторними/практичними заняттями- Аналіз проєктів студентів з інтеграцією виробничих технологій
Педагогічний	Навчання у ЗПО орієнтоване на підготовку до конкретних професійних компетенцій, тому цифрові інструменти застосовуються для моделювання професійних процесів, практичних кейсів та адаптації під вимоги ринку праці.	Використання віртуальних і доповнених тренажерів- Моделювання технологічних процесів студентами Ступінь відповідності навчальних матеріалів вимогам професії	Огляд програм навчальних модулів і сценаріїв практичних занять- Опитування студентів щодо професійної релевантності матеріалів
Аналітичний	Аналітичні навички у ЗПО потрібні для оцінки ефективності підготовки студентів у контексті виробничих завдань, інтеграції даних з навчального та практичного середовища, а не лише освітніх тестів.	Використання даних виробничих симуляторів для корекції навчальних траєкторій- Застосування аналітики для підвищення професійних компетенцій студентів	Аналіз даних симуляцій та лабораторних робіт- Оцінка впровадження змін у програми навчання
Етичний та безпековий	У ЗПО критично важливо дотримання безпеки не лише у цифровому середовищі, а й у виробничих процесах, де цифрові системи керують обладнанням. Викладач забезпечує кібербезпеку та безпечне використання цифрових виробничих технологій.	Знання правил безпечного використання автоматизованих систем- Впровадження цифрових протоколів безпеки у практичних заняттях	Спостереження за дотриманням правил безпеки Тестування знань кібер- і виробничої безпеки
Креативно-комунікативний	У ЗПО важливі не лише комунікація та створення контенту, а й здатність організовувати колаборацію студентів над виробничими проєктами, моделювати командну роботу у реальних технологічних процесах.	Організація спільних виробничих проєктів- Створення інструкцій, схем, цифрових прототипів Рівень використання командних цифрових платформ у практичних завданнях	Оцінка реалізованих проєктів студентів- Аналіз цифрових робочих аркушів і прототипів Опитування студентів щодо командної взаємодії

Вважаємо за доцільне обґрунтувати специфіку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. У ЗПО цифрові технології стають невід'ємною частиною професійного змісту. Викладач формує у студентів навички роботи з конкретними виробничими системами та технологіями (робототехніка, CAD/CAM-системи, ERP-платформи), що забезпечує практичну готовність до сучасного ринку праці.

Інтеграція професійного контексту. На відміну від загальної педагогіки, де цифрові інструменти застосовуються для універсальних освітніх цілей, у ЗПО цифрові технології є частиною професійного змісту. Викладач ЗПО формує навички, необхідні для конкретних виробничих процесів (робототехніка, CAD, ERP), а не лише цифрову комунікацію чи презентаційні навички.

Зв'язок з ринком праці. Компоненти цифрової грамотності у ЗПО мають враховувати потреби роботодавців та сучасних виробничих технологій, що робить педагогічний компонент орієнтованим на прикладні професійні кейси, що сприяє розвитку компетентностей, безпосередньо релевантних для працевлаштування. Безпека та етика у виробничому середовищі. Викладач ЗПО відповідає не лише за цифрову безпеку, а й за безпечну взаємодію студентів із цифровими виробничими системами. Цей аспект є специфічним для професійної освіти і не завжди відображається у загальних моделях цифрової грамотності.

Аналітична складова з професійним контекстом. ЗПО вимагає аналізу результатів роботи студентів у виробничих симуляціях і інтеграції цих даних у планування навчання, що виходить за межі традиційної оцінки знань і формує навички професійної аналітики. Креативність у професійних процесах. Креативність і комунікація у ЗПО спрямовані на розробку реальних технологічних рішень та колективних проєктів, а не лише на створення навчального контенту. Це формує у студентів здатність до інноваційної діяльності у професійній сфері. Таким чином, цифрова грамотність викладача ЗПО є інтегративною професійно-педагогічною якістю, що поєднує технологічний, аналітичний, педагогічний та етичний виміри, орієнтовані на конкретні професійні завдання та потреби ринку праці.

1.3. Сучасні підходи інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Викладачі, які володіють цифровими технологіями, можуть ефективно використовувати доступні програмні засоби та інформаційні ресурси для забезпечення більш якісного та індивідуалізованого навчання здобувачів освіти, оскільки, володіючи цифровою грамотністю та використовуючи технології як джерело творчого потенціалу, вони допомагають учням освоювати нові інструменти для вивчення дисципліни, перетворюючи навчання на захоплюючий процес здобуття знань. Для того, щоб опанувати цифрову грамотність, педагоги не мають ставати експертами в галузі комп'ютерних технологій, однак, щоб розбиратися в цифрових інструментах, нових технологіях та шукати інноваційні рішення, необхідно бути постійно відкритим для навчання з використання ІКТ. Крім цього важливою умовою залишається наявність комунікативних та практичних навичок, які, безперечно, важливі для розкриття творчого навчального потенціалу педагога.

Як J. Ху та інші (2024) слушно зазначають, цифрова трансформація професійно-технічної освіти – це «прогресивна трансформація» від розширення можливостей освіти до реконструкції освіти, «творча трансформація» від зосередження на технології до підкреслення мислення, «перетворення, орієнтоване на людину» від акценту на дизайні до висвітлення досвіду, «трансформація участі» від технологічного застосування до технологічних досліджень і розробок і «трансформація співпраці» від зосередження на одній перспективі до отримання користі в цілому [206]. Цифрова трансформація є фундаментальним процесом для досягнення цифрового управління професійно-технічною освітою, поглиблення реформ освіти та навчання, модернізації професійно-технічної освіти в епоху цифрової економіки, що має важливі наслідки для покращення якості освіти та викладання, сприяння економічному та соціальному розвитку.

Відповідно, для формування здатності орієнтуватися в сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях та цифрових інструментах педагогам необхідні додаткові знання й навички. Окрім цього, для створення ефективного цифрового освітнього середовища в закладі освіти та успішної реалізації освітнього процесу викладач має володіти широким спектром сучасних професійних компетентностей у зазначеній сфері.

В Україні розроблено національний тест цифрової грамотності для педагогічних працівників – «Цифрограм для вчителів», що містить 63 запитання. Розробники тесту зазначають, що він дає змогу визначити рівень цифрової грамотності педагога, а також виявити його сильні та слабкі сторони. Інструмент створено на основі Європейської рамки цифрової компетентності педагогів DigCompEdu. Запитання тесту спрямовані на оцінювання 21 професійної цифрової компетентності, згрупованих у п'ять основних сфер:

1. Педагог у цифровому суспільстві.
2. Професійний розвиток.
3. Використання та оцінювання цифрових освітніх ресурсів.
4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти з використанням цифрових технологій.
5. Розвиток цифрової компетентності учнів.

В Україні Міністерством цифрової трансформації у 2021 році представлено «Рамку цифрової компетентності для громадян України», яка є інструментом підвищення рівня цифрових компетентностей населення, а також основою для формування державної політики та планування освітніх ініціатив у сфері цифрової грамотності. На виконання наказу Міністерства освіти і науки України № 38 від 15 січня 2019 року групою українських науковців (Н. Морзе, О. Базелюк, І. Воротнікова, Н. Дементієвська, Т. Нанаєва, О. Пасічник, Л. Чернікова) розроблено проєкт «Опис цифрової компетентності педагогічного працівника» [11].

У документі зазначається, що цей опис створено відповідно до Концепції розвитку педагогічної освіти, європейських рамкових документів цифрової

компетентності DigComp 2.1 та DigCompEdu, а також результатів проєкту Erasmus+ MoPED (Modernization of Pedagogical Higher Education by Innovative Teaching Instruments) [11, с. 4].

Однак на практиці ці ініціативи не досягають очікуваного результату. Пояснення цьому факту – в першу чергу, відсутність системного погляду на парадигму цифрової грамотності та відсутність ефективних механізмів (діагностичного інструментарію) для оцінки реального рівня цифрової грамотності викладачів в професійній освіті.

Зокрема, визначення рівнів «Початківець» та «Експерт». В той час як рівень «Початківець» передбачає епізодичне використання цифрових технологій (тобто, по суті, неприпустимо низький рівень цифрової компетентності викладача професійної освіти), рівень «Експерт» описується як «розробка стратегії захисту для різних комунікаційних мереж та електронних баз даних, тестування та виявлення і блокування загроз несанкціонованого доступу до даних, які використовуються в освітньому процесі» [11, с. 20]. Тобто такий рівень знань та навичок, досягнути якого можливо виключно за наявності фахової підготовки з ІТ.

Наявність орфографічних та стилістичних помилок в тексті вищезгаданої рамки, що, враховуючи те, що вона націлена на формування та підвищення цифрової компетентності, викликає здивування. Наведемо найбільш кричущі з них: «Однак, остаточне рішення щодо кількості рівнів вправності для педагогічних й науковопедагогічних працівників може бути встановлено лише *емпіричним* шляхом, після впровадження даного підходу, а також в результаті обговорення у більш широкому колі науковців, експертів з цифрових компетентностей та керівників закладів освіти» [11, с. 51]. «Терміни у цьому документів вживаються у значеннях, що відповідають чинному законодавству України та/або адаптовані з Європейських рамок цифрової компетентності для громадян (DigComp1 2) та для освітян (DigComEdu3), які було розроблено відповідно до завдань стратегії «Європа 2020», та наразі вдосконалюються» [11, с. 52].

Документ має 70 сторінок, однак доволі суттєву частину з них займає глосарій термінів, значна частина з яких є загальновідомими (зокрема, «викладацька діяльність», «відкриті дані», «віртуальна реальність» та інші), тому доцільність їх включення до спеціалізованого документу є сумнівною. На відміну від оригінальної європейської Рамки DigCompEdu, розроблена вітчизняними авторами рамка є громіздкою та важкою для практичного застосування. Взаємозв'язок матриці цифрової компетенції та наступних таблиць дескрипторів та рівнів володіння цифровою компетентністю не є очевидним з першого погляду і вимагає одночасної роботи з таблицями дескрипторів та таблицями рівнів володіння, що в цифровому форматі є незручним.

Окрім того, в Проєкті Концептуально-референтної Рамки цифрової компетентності стверджується, що «враховуючи трансформаційні процеси в українській освіті та провідну роль педагога у впровадженні інновацій у навчанні, пропонується впроваджувати єдину рамку для всіх рівнів освіти» [11, с. 15]. На наш погляд, такий підхід не є доцільним – зокрема, наприклад, цифрова компетентність викладача в системі професійної освіти та вищої освіти в сегменті STEM має передбачати вміння використовувати цифрові інструменти для досліджень і розробок (R&D) – як власних, так і таких що здійснюються в рамках студентських проєктів, в той час як для вчителя школи першого та другого ступеню такі компетентності не є потрібними. Про це, зокрема, свідчить дослідження Ghomi and Redecker (2019) [87]. У рамках їх дослідження, заснованого на Європейській структурі цифрової компетентності педагогів (DigCompEdu), було розроблено інструмент самооцінки для вимірювання цифрової компетентності вчителів. З 24 вересня по 29 листопада 2018 року дані 335 вчителів були зібрані онлайн за допомогою EUSurvey. Автори виявили суттєву різницю між учителями STEM порівняно з учителями інших предметів. Вчителі STEM та інформатики мали значно вищий загальний бал у тесті, що свідчить про суттєвий недолік в парадигмі оцінювання.

Поширене уявлення про те, що достатньо забезпечити викладача доступом до цифрових інструментів для досягнення якісної трансформації освітнього

процесу, є спрощеним. Цифрова грамотність не зводиться до технічної вправності або готовності використовувати окремі програми. Йдеться про зміну логіки професійної діяльності викладача, що передбачає перехід від інструментального застосування технологій до їх системної інтеграції у педагогічний і виробничий контекст. Таким чином, інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів ЗПО має розглядатися не як додатковий напрям професійного вдосконалення, а як ключовий механізм модернізації самої моделі професійної освіти.

Європейські рамки, зокрема European Commission Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu), безперечно, створили важливу основу для систематизації цифрових компетентностей педагогів. Проте їх універсальність одночасно є й обмеженням. Модель DigCompEdu орієнтована на широкий освітній контекст і не диференціює специфіку галузевої підготовки, характерної для системи професійної освіти.

У рамках ЗПО цифрові технології виконують подвійну функцію: вони є одночасно засобом навчання і змістом професійної підготовки. У більшості міжнародних рамок цей виробничо-технологічний вимір представлений опосередковано або взагалі відсутній. Внаслідок цього адаптація універсальних рамок без структурного переосмислення призводить до формального впровадження цифрових компетентностей без їх реального впливу на якість професійної підготовки.

Аналіз національних ініціатив, зокрема тесту «Цифрограм» та проєкту Опису цифрової компетентності педагогічного працівника, засвідчує спробу імплементації європейських рамкових підходів у вітчизняний контекст. Однак механічне перенесення структур DigComp без урахування специфіки різних освітніх сегментів зумовлює низку концептуальних суперечностей.

Зокрема, запропонована шкала рівнів («Початківець» – «Експерт») демонструє розрив між реалістичною моделлю професійного зростання викладача та вимогами, що фактично відповідають рівню вузькопрофесійного ІТ-фахівця. Така градація або легітимізує низький рівень цифрової активності,

або встановлює завищені стандарти, недосяжні для більшості педагогів. Отже, проблема полягає не в наявності рамок, а в їх методологічній невідповідності реальним професійним ролям викладача ЗПО.

Цифрова грамотність викладачів є ключовим чинником підвищення ефективності навчального процесу у професійно-технічних закладах. Викладачі, що володіють цифровими технологіями, можуть не лише використовувати доступні програми та інформаційні ресурси для індивідуалізації навчання, а й трансформувати освітній процес у динамічне середовище творчого здобуття знань. Водночас опанування цифрової грамотності не вимагає від педагога становлення експертом у сфері ІТ, проте передбачає постійну готовність до навчання, освоєння нових цифрових інструментів та пошук інноваційних рішень, а також наявність комунікативних і практичних навичок, необхідних для реалізації потенціалу творчого навчання.

Як підкреслюють J. Ху та інші (2024), цифрова трансформація професійної освіти є багатовимірним процесом: прогресивна трансформація – від розширення можливостей освіти до її системної реконструкції; творча трансформація – від технологічного акценту до розвитку критичного мислення; трансформація, орієнтована на людину – від дизайну до акценту на освітньому досвіді; трансформація участі – від технологічного застосування до активного дослідження й розробок; трансформація співпраці – від локального підходу до інтеграції різних перспектив [206]. Ці трансформаційні процеси демонструють необхідність інтеграції цифрової грамотності у професійну діяльність викладача як системної компетентності, а не як додаткової навички.

Отже, вітчизняні ініціативи, такі як тест «Цифрограм» для вчителів та проєкт «Опис цифрової компетентності педагогічного працівника» [11], засновані на європейських рамках DigCompEdu та DigComp 2.1. Вони передбачають оцінку цифрової компетентності за 21 показником у п'яти сферах: учитель у цифровому суспільстві; професійний розвиток; використання та аналіз цифрових освітніх ресурсів; навчання та оцінювання учнів із застосуванням цифрових технологій; розвиток цифрової компетентності учнів.

Однак аналіз показує, що механічне перенесення універсальних рамок без адаптації до професійно-галузевого контексту ЗПО призводить до низки проблем. Наприклад, градація рівнів «Початківець» – «Експерт» не відповідає реаліям професійної підготовки: початковий рівень передбачає епізодичне використання технологій, тоді як експертний – практично рівень вузькопрофесійного ІТ-фахівця, що недосяжно для більшості педагогів.

Відтак цифрова грамотність викладача ЗПО інтегрує не лише універсальні цифрові навички, а й специфічні компетенції, що забезпечують: інтеграцію професійного контексту – володіння цифровими технологіями, які є частиною змісту професійної підготовки (робототехніка, CAD, ERP-системи); зв'язок з ринком праці – орієнтацію на актуальні потреби виробничих підприємств і застосування професійних кейсів у навчанні; безпеку та етику у виробничому середовищі – забезпечення безпечної взаємодії студентів із цифровими виробничими системами; аналітичну компетентність – аналіз результатів роботи студентів у виробничих симуляціях та інтеграцію даних у планування навчання; креативність у професійних процесах – розробку реальних технологічних рішень і колективних проєктів.

З огляду на це сучасні підходи до розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО можна класифікувати за трьома основними напрямками: *педагогічні* – спрямовані на інтеграцію цифрових технологій у процес навчання, розвиток креативності, колективної роботи, критичного мислення та здатності до інноваційного навчального дизайну. *Технологічні* – орієнтовані на опанування цифрових інструментів і платформ, виробничих систем, програмного забезпечення для моделювання та автоматизації професійних процесів. *Управлінські* – забезпечують розвиток компетентності у створенні та організації цифрового освітнього середовища, аналітиці даних, оцінюванні та плануванні освітнього процесу у професійно-технічному закладі. Таким чином, інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів ЗПО має розглядатися як комплексна, багаторівнева компетентність, що поєднує педагогічні,

технологічні та управлінські виміри та забезпечує системну модернізацію професійної освіти.

Пропозиція впровадження єдиної рамки цифрової компетентності для всіх рівнів освіти видається дискусійною. Уніфікація ігнорує структурні відмінності між загальною, професійною та вищою освітою. Якщо для вчителя початкової школи цифрова компетентність має переважно дидактичний характер, то для викладача професійної освіти вона включає також виробничо-технологічний та дослідницький компоненти.

Результати дослідження М. Ghomi та Ch. Redecker (2019), проведеного на основі DigCompEdu, продемонстрували суттєві відмінності між викладачами STEM та інших дисциплін [87]. Це підтверджує, що предметна специфіка безпосередньо впливає на структуру цифрової компетентності, а отже універсалізація критеріїв оцінювання є методологічно необґрунтованою.

Таким чином, адаптація міжнародних рамок до системи ЗПО потребує не спрощеного перекладу чи локалізації, а концептуального перегляду їх структури з урахуванням галузевої інтеграції, ролі R&D та цифровізації виробничих процесів. Отже, сучасні міжнародні та національні рамки цифрової компетентності створюють необхідне нормативне підґрунтя для цифрової трансформації освіти, проте їх застосування в системі професійної освіти вимагає адаптивної інтерпретації.

У нашому дослідженні цифрову грамотність викладача ЗПО розглядаємо як контекстуально зумовлену професійну якість, що формується на перетині педагогічної, виробничої та дослідницької діяльності. Саме така інтегративна модель дозволяє подолати обмеження універсальних рамок і забезпечити реальну модернізацію професійної підготовки.

В емпіричному дослідженні Л. Миронової, І. Брюховецької та Ю. Семеняко (2023) було проведено опитування у закладах вищої освіти з метою визначення рівня цифрової компетентності педагогічних працівників, викладачів та науково-педагогічних співробітників. Інструментом дослідження слугував опитувальник, розроблений у Google Forms та адаптований для респондентів

Одеського національного університету імені І. І. Мечникова, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка та Бердянського державного педагогічного університету [10]. У дослідженні взяли участь 111 респондентів, серед яких 80 жінок і 31 чоловік. Віковий діапазон учасників становив від 28 до 70 років, середній стаж викладацької діяльності – близько 20 років. Анкета щодо цифрової компетентності викладачів містила такі блоки питань:

- які цифрові інструменти використовуються у роботі зі здобувачами освіти;
- частота використання цифрових технологій у професійній діяльності;
- наявність досвіду застосування онлайн-курсів та дистанційних форм навчання;
- самооцінка рівня володіння цифровими інструментами та технологіями;
- оцінка рівня володіння цифровими інструментами для оцінювання навчальних досягнень студентів і створення тестових завдань.

Показово, що 56,7% і 50% респондентів відповідно оцінили свій рівень знань цифрових інструментів та володіння цими інструментами як високий [6]. Цікаво, що на відміну від українських вчителів, більше половини учасників згаданого дослідження Ghomi та Redecker (2019) бачать себе на рівні нижчому від рівня, визначеного загальним балом.

В емпіричному дослідженні Л. Миронової, І. Брюховецької та Ю. Семеняко (2023) було здійснено спробу визначити рівень цифрової компетентності педагогічних працівників закладів вищої освіти шляхом анкетування. Використання опитувальника у форматі Google Forms дозволило оперативно зібрати дані, однак сама методологія дослідження викликає низку дискусійних питань [10].

По-перше, інструмент оцінювання ґрунтувався на самооцінці респондентів, що об'єктивно обмежує валідність отриманих результатів. Самооцінювання цифрової компетентності, особливо за відсутності чітко операціоналізованих дескрипторів рівнів, часто відображає суб'єктивне уявлення про власну цифрову активність, а не реальний рівень інтеграції цифрових технологій у професійну діяльність. По-друге, дослідження проводилося в

зкладах вищої освіти, що не дозволяє автоматично екстраполювати результати на систему професійної освіти, де структура цифрової компетентності має іншу функціональну логіку. Показовим є той факт, що понад половини респондентів (56,7% та 50%) оцінили свій рівень володіння цифровими інструментами як високий. Така концентрація високих самооцінок може свідчити не лише про реальний рівень цифрової активності, а й про ефект когнітивного спрощення, коли використання базових інструментів (онлайн-платформи, презентації, електронна пошта) ототожнюється з високим рівнем цифрової компетентності [10].

Порівняння з результатами дослідження M. Ghomi та Ch. Redecker (2019), у якому більшість учасників оцінювали себе нижче за визначений об'єктивний рівень, демонструє суттєву різницю в культурі самооцінювання та, ймовірно, у критеріальній базі оцінки [87]. Це дозволяє припустити, що вітчизняна практика оцінювання цифрової компетентності може бути менш чутливою до глибинних структурних показників (інтеграція технологій у педагогічний дизайн, аналітика навчальних даних, R&D-компонент), зосереджуючись переважно на інструментальному аспекті.

Європейська рамка DigCompEdu, розроблена під егідою European Commission, передбачає чітку градацію рівнів компетентності на основі конкретних дескрипторів діяльності. Проте при адаптації цієї моделі до національного контексту часто відбувається редукція її складної структури до спрощених опитувальників, що фіксують частоту використання цифрових інструментів замість глибини їх педагогічної інтеграції.

Для системи професійної освіти така редукція є особливо проблематичною. Використання цифрових технологій у ЗПО має оцінюватися не лише за критерієм «частоти застосування», а й за здатністю викладача моделювати виробничі процеси, інтегрувати галузеве програмне забезпечення, працювати з технічною документацією, цифровими симуляторами та системами автоматизації. Отже, адаптація міжнародних рамок до ЗПО потребує розширення

оцінювальної парадигми: від фіксації цифрової активності – до вимірювання цифрової трансформаційної спроможності викладача.

Є. Івашев та співавтори (2021) виокремлюють чотири рівні сформованості цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної освіти. Низький рівень характеризується відсутністю мотивації до використання цифрових технологій у педагогічній діяльності, недостатніми знаннями про цифрові інструменти, їхні дидактичні можливості та основи кібербезпеки. Задовільний рівень передбачає фрагментарні знання щодо засобів і технологій цифрового навчання, епізодичне їх використання в освітньому процесі та недостатньо виражене прагнення до підвищення власної цифрової компетентності. Достатній рівень характеризується позитивним ставленням до застосування цифрових технологій, здатністю використовувати різні програмні засоби у викладанні навчальних дисциплін, а також готовністю до професійного самовдосконалення у сфері цифровізації освіти. Високий рівень передбачає усвідомлене й творче використання цифрових інструментів для розв'язання педагогічних завдань, здатність добирати оптимальні цифрові технології відповідно до освітніх цілей, поширювати власний досвід серед колег та систематично підвищувати рівень власної цифрової компетентності [6].

Є. Івашев та співавтори (2021) також представили результати емпіричного дослідження, проведеного серед педагогічних працівників закладів професійної освіти. У дослідженні, спрямованому на визначення основних компонентів, критеріїв і рівнів сформованості цифрової компетентності, а також з'ясування ролі цих компонентів у її розвитку, взяли участь 559 слухачів курсів підвищення кваліфікації з різних регіонів України. Курси проводилися викладачами кафедри технологій навчання, охорони праці та дизайну Білоцерківського інституту неперервної педагогічної освіти [6].

Анкетування охоплювало питання щодо віку, педагогічного стажу, кваліфікаційної категорії, досвіду підвищення кваліфікації з використання цифрових технологій, забезпеченості технічними засобами, готовності до їх застосування в освітньому процесі, способів використання цифрових

інструментів у навчанні, а також самооцінювання рівня володіння комп'ютерними технологіями. З огляду на відносну новизну використання цифрових технологій у закладах професійної освіти, окрему увагу було приділено визначенню тривалості їх застосування педагогічними працівниками у професійній діяльності.



Рис. 1.6. Статистика використання цифрових технологій викладачами ЗПО, за результатами емпіричного дослідження [6]

Неприпустимою є ситуація, коли викладач вважає, що цифрові технології відволікають учнів або ускладнюють педагогічний процес. Серед 559 респондентів таку думку підтримали 150 особи відповідно, тобто понад 20 %. На запитання «Чи потрібно підвищення кваліфікації щодо використання цифрових технологій?» 547 респондентів відповіли ствердно, 12 – негативно. Відповіді на запитання про власну готовність до застосування цифрових технологій у професійній діяльності наведено на рис. 1.7.

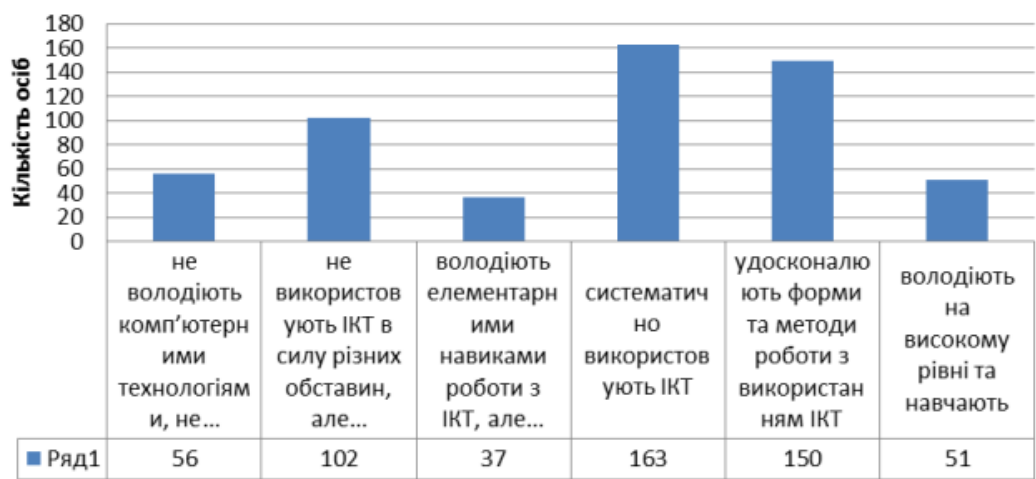


Рис. 1.7. Самооцінка готовності до використання цифрових технологій серед викладачів ЗПО [6]

У 2021 році українських педагогів викликав обурення тест на цифрову грамотність на державному освітньому порталі «Дія. Цифрова освіта». Тест пропонував отримати сертифікат про рівень цифрової компетентності, який, за рекомендацією розробників, можна було додати до резюме або «похизуватися ним у соцмережах» [2].

Вчителі критично відгукувалися про тест, зазначаючи, що багато запитань не відповідають темі цифрової грамотності, а вибір правильної відповіді часто є проблематичним. Наприклад, одне із завдань стосувалося індивідуалізації навчання, що не відображає цифрові компетентності, а лише загальні аспекти організації освітнього процесу. Крім того, формулювання «похизуватися у соцмережах» визнано неетичним у контексті державного освітнього порталу, що додатково викликало занепокоєння серед педагогів.

Команда порталу «Всеосвіти» також перевірила рівень своєї цифрової грамотності. Як виявилось, дійсно, у багатьох запитаннях обрати одну правильну відповідь майже неможливо, а частина запитань взагалі не відповідає темі цифрової грамотності [25]. Приклад наведено нижче.

Питання 47 з 63

Щоб створити умови для індивідуалізації навчання здобувачів освіти під час вивчення певної теми, педагогічному працівнику доцільно:

Оберіть одну правильну відповідь.

- | | |
|---|--|
| ☐ 1. підготувати відеофрагменти з поясненням | ☐ 2. надати орієнтовний план уроку |
| ☐ 3. підготувати різнорівневі завдання для 4 груп | ☐ 4. надати шаблон для виконання завдань |

Індивідуалізація процесу навчання – організація освітнього процесу, за якого вибір способів, прийомів, темпу навчання враховує індивідуальні відмінності учнів, рівень розвитку їхніх здібностей до навчання. Тобто, у запитанні йдеться не про цифрову грамотність, а про знання щодо організації освітнього процесу. І це не одиничний випадок. Інше запитання (див. нижче) взагалі можна вважати шкідливим для цифрової грамотності вчителя, тому що може змінити сформовані правильні уявлення на неправильні.

Питання 41 з 63

Для якого виду комунікації із здобувачами освіти доцільним буде використання месенджера?

Оберіть одну правильну відповідь.

- | | |
|--|--|
| ☐ 1. повідомлення актуальної інформації | ☐ 2. оцінювання результатів діяльності здобувачів освіти |
| ☐ 3. надсилання фотографій виконаних робіт | ☐ 4. проведення опитування |

У XXI столітті дорослі й діти використовують месенджери як для повідомлення актуальної інформації, так і для надсилання фотографій виконаних робіт, проведення опитування тощо. Тобто, у цьому запитанні всі відповіді правильні, але обрати потрібно одну. До того ж, месенджери активно використовуються у освітньому процесі не стільки для фотографій готових робіт (доцільність чого не зрозуміла), а самих повноцінних файлів виконаних робіт – текстових файлів, презентацій тощо.

Як свідчать результати аналізу практики, цифрова підготовка викладачів найчастіше здійснюється у недостатньому обсязі, формується стихійно, недоцільно. Результати цього аналізу свідчать про необхідність удосконалювати процес формування цифрової компетенції викладачів. Для того, щоб вирішити цю проблему, доцільно вести мову про проєктування спеціального професійно-орієнтованого середовища, що формує цифрову компетентність викладача, що сприятиме, у свою чергу, підвищенню цифрової компетентності майбутніх педагогів.

J. Xu та інші (2024) слушно підкреслюють, що професійно-технічна освіта має тісні зв'язки з промисловістю [206]. Цифрова, інтелектуальна та екологічна трансформація регіональних галузей промисловості та їх розвиток у бік вищого рівня неминуче вимагають цифрової трансформації та модернізації основних галузей. Щоб посилити інтеграцію освіти, технологій, талантів, промисловості та інноваційних ланцюжків, передові професійні заклади освіти в іноземних країнах, зокрема у Китаї, побудували платформу великих даних для індустрії та інтеграції освіти, провели широкий аналіз даних про промисловий розвиток, а також фіксовано своєчасність, точність і зручність промислового кордону за допомогою цифрових засобів. Водночас професійна освіта в Україні на сьогодні ще не повною мірою інтегрована в зазначені сучасні практики та процеси. В цьому контексті, тим більше враховуючи реалії європейської інтеграції України, зокрема необхідність зближення стандартів освіти, доцільно згадати досвід європейських країн. Наприклад, економіка Німеччини багато в чому зобов'язана своїм успіхом високоефективній дуальній системі професійної освіти та навчання, унікальному підходу, який поєднує навчання в класі з практичним навчанням на робочих місцях. За даними Федерального міністерства освіти та досліджень, майже половина всіх випускників шкіл отримують професійну підготовку на підприємствах, що значно сприяє низькому рівню безробіття серед молоді в Німеччині та підготовці висококваліфікованих працівників у країні (*Federal Ministry of Education and Research, n.d.*). Проте ландшафт професійно-технічної освіти зазнає швидких змін разом із хвилями цифровізації, створюючи

як виклики, так і можливості. Регулятори та представники регіонального сектора професійно-технічної освіти ставлять собі важливі запитання: де ми знаходимось? Які виклики стоять перед державою та який шлях уперед для адаптації до вимог цифрової ери, гарантуючи, що робоча сила залишається конкурентоспроможною та володіє навичками, необхідними для процвітання в економіці, що все більше цифровізується?

Щоб відповісти на ці нагальні запитання, Школа державної політики Віллі Брандта та Digitalagentur Thüringen GmbH нещодавно співпрацювали над викликами державної політики, щоб дізнатися про стан цифровізації в інститутах професійної підготовки та школах Тюрінгії. Проектна група складалася з шести студентів зі школи Брандта під керівництвом керівника проекту доктора Хаснайна Бохарі. Ініціатива мала на меті надати політичні рекомендації регулятору Digitalagentur щодо цього питання. Крім того, команда співпрацювала з різними зацікавленими сторонами та регіональними, національними та міжнародними експертами, такими як ЮНЕСКО та GIZ, щоб зібрати ідеї та точки зору, важливі для розуміння природи цифрової трансформації в професійно-технічній освіті. Результатом ретельного дослідження та діалогу з ключовими зацікавленими сторонами щодо цифровізації професійного навчання в Німеччині був звіт, у якому викладено дорожню карту для просування відповідної політики в державі. Інфраструктура, підготовка вчителів та управління стали головними проблемами для розробки системи навчання, здатної адаптуватися до постійно мінливих вимог цифрової ери. За допомогою звіту було визначено доступні засоби, оцінено настрої вчителів щодо використання технологій у навчанні та пояснено сумісні контрольні показники. Груповий проєкт продемонстрував на практичних прикладах, як технології запроваджуються в професійних школах і як різні установи сприяють розвитку цифрових навичок серед вчителів та учнів. Він також окреслив структуру управління, необхідну для сприяння тісній співпраці між промисловістю та системою професійного навчання, забезпечуючи

узгодженість між пропозицією та попитом на нові навички, викликані розвитком технологій.

У пошуках інноваційних шляхів і сучасних підходів до розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти доцільно звернутись до останніх досліджень передового досвіду оцінювання та підвищення рівня цієї грамотності. Зокрема, М. Falloon (2020) говорить про SAMR (заміщення, покращення, модифікація, перетворення), по суті, описову структуру, яка ієрархічно відображає різні освітні використання технології на рівнях або етапах, що просуваються від заміщення (Substitution) («робити цифровим способом» те, що традиційно робилося з використанням звичайних ресурсів) до перетворення (Redefinition) (навчальний план, педагогіка та практика переосмислені за допомогою цифрових технологій) [82]. SAMR був широко прийнятий педагогами та школами як прагматичний посібник для вказівок щодо прогресу розвитку ІКТ, оскільки вони працюють над тим, що часто вважається утопічною позицією перепланування навчальної програми за допомогою технологій [86; 104]. Згідно з R. Puentedura (2006), на стадії перетворення «технологія дозволяє створювати нові завдання, раніше немислимі», які, як він стверджує, узгоджуються з використанням здібностей мислення вищого порядку, таких як аналіз, оцінка та створення [162]. На етапі заміщення «технологія діє як пряма заміна інструменту без функціональних змін», яку R. Puentedura (2006) узгоджує з можливостями мислення нижчого порядку, такими як розуміння та запам'ятовування. Етапи покращення та модифікації являють собою проміжні кроки між заміщенням та перетворенням, описуючи зростаючу складність та витонченість у використанні технологій для полегшення змін у дизайні навчання та педагогіці, поступово підтримуючи більший рівень інновацій у навчальній програмі (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Модель SAMR [82]

Незважаючи на те, що структура SAMR може бути корисною для вчителів, які навчаються цифровій компетентності на етапі започаткування, і для вчителів-практиків, надаючи описові «цільові точки», до яких слід розвивати свою практику, вона не надає конкретних ілюстрацій практик, які можуть представляти кожен етап, або шляхів переходу через етапи, а також чітко не враховує підтримку та необхідні педагогічні, технологічні та навчальні зміни дизайну. SAMR зосереджується виключно на описі рівнів предметно-орієнтованої технологічної інтеграції, відображаючи вузьке тлумачення розуміння того, що студенти педагогічної освіти потребують для більш цілісного та комплексного набору можливостей, необхідних для розширеного погляду на цифрову компетентність.

Більш широкою та інклюзивною структурою, яка певною мірою допомагає усунути недоліки SAMR, є модель Р. Mishra та М. Koehler TPACK, що описує технологічні, педагогічні та змістовні знання [126]. TPACK базується на попередній роботі L. Shulman (1986), «щоб пояснити, як розуміння вчителями освітніх технологій і знання педагогічного змісту (РСК) взаємодіють одне з одним для ефективного навчання за допомогою технологій» [126, с. 14]. На відміну від SAMR, TPACK не представляє ієрархію чи поетапний прогрес, а скоріше являє собою цілісну модель, яка теоретизує взаємозв'язок між

технологічними, педагогічними знаннями та змістовними знаннями та їхнім внеском у ефективне використання технологій, орієнтованими на навчальну програму. ТРАСК об'єднує кожен елемент у центральне ядро, яке поєднує глибокі та міцні концептуальні знання дисципліни (СК) із розумінням потенціалу та здатності використовувати технології (ТСК) для покращення навчання за допомогою підтримуючої педагогіки (ТРК), яка визнає попередні знання студентів, розуміння та навчальні потреби (рис. 8).

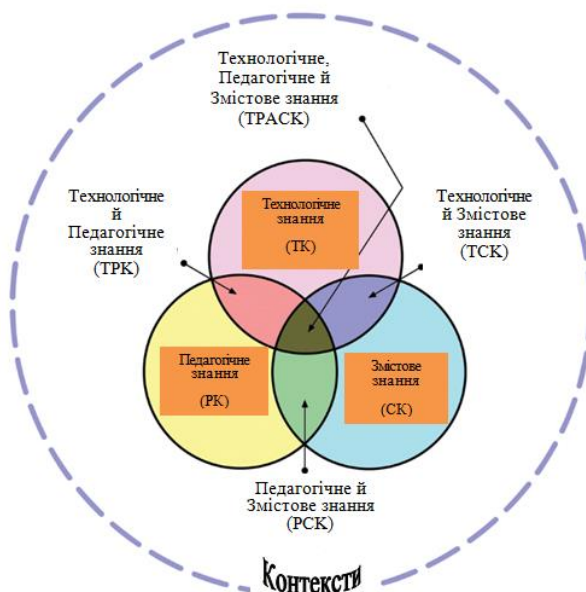


Рис. 1.9. Рамка ТРАСК [82]

Успіх ТРАСК залежить від здібностей викладачів у кожному домені та їх здатності до гнучкості, бажання оновлюватись і готовності досліджувати, як домени взаємопов'язані для підтримки ефективного використання технологій у різноманітних ситуаціях. У той час як ТРАСК визнає інтеграційний зв'язок між знаннями про концептуальний зміст та педагогікою та технологіями, у програмах підготовки вчителів цей зв'язок рідко відображається в розробці курсів та практиці викладання [147]. За словами Ndongfack, фундаментальні структурні проблеми існують у багатьох освітніх програмах для вчителів, які працюють проти створення інтегрованих знань ТРАСК. До них відноситься тенденція «зосереджуватися на розвитку знань з педагогіки та змісту окремо... і надавати їм (студентам) деякі базові комп'ютерні навички, а не на тому, як інтегрувати їх у процес викладання та навчання» [147, с. 137]. Цей поділ також

відзначається в деяких структурах, які перераховують можливості окремо, а не вказують, як вони працюють разом у більш ефективних інтегративних підходах [111]. Незважаючи на появу кількох досліджень, які вказують на переваги пов'язаного з дисципліною навчання від перерозробки курсів з використанням інтегративного підходу ТРАСК [94], такі інновації наразі не є звичайним явищем у програмах підготовки вчителів.

Дослідження J. Janssen та інших (2013) Delphi дає зрозуміти, як може виглядати більш цілісна структура цифрових компетенцій. Опитування 95 експертів, до складу яких входили представники академічного, освітнього та професійного секторів, уряду, політики та ІТ-бізнесу, виявило дванадцять елементів, які вважаються важливими для широкої цифрової компетентності [114]. Вони підсумовані в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8

Пояснення сфер цифрової компетенції за Janssen та інші [114]

Компетенція	Знання та розуміння
Функціональна	термінологія, використання цифрових технологій для основних цілей
Інтегративна	ефективна інтеграція цифрових технологій у повсякденне життя
Спеціалізована	оптимізація використання цифрових технологій для роботи та творчих цілей
Спілкування та співпраця	мережа з цифровою підтримкою для спільного розвитку знань
Управління інформацією	використання цифрових технологій для доступу, організації, аналізу та судження про релевантність і точність цифрової інформації
Конфіденційність і безпека	заходи щодо захисту особистих даних, даних і безпеки
Правова і етична	соціально відповідна поведінка в цифровому середовищі, включаючи правові та етичні чинники, пов'язані з використанням цифрових технологій і контенту
Технологія і суспільство	контекст і використання цифрових технологій, а також їх вплив на людей і суспільство
Навчання з технологіями та про них	нові цифрові технології і як їх можна використовувати для підтримки навчання протягом усього життя
Усвідомлене	критичний вибір цифрових технологій, які відповідають

прийняття рішень	потребам і цілям
Узгодженість/самоефективність	використання цифрових технологій для підвищення особистої та професійної діяльності
Диспозиційна	важливість збереження об'єктивної та збалансованої точки зору на цифрові інновації та впевненість у дослідженні та використанні їх потенціалу, коли з'являться можливості

J. Janssen та ін. (2013) концептуалізували кожен елемент як «будівельний блок» у створенні цілісної цифрової компетентності. Вони організували їх у модель, яка відображала, як елементи працювали разом, що призвело до «безперебійного використання, що демонструє самоефективність» [114] (рис. 1.9). Центральними для моделі є «основні» компетенції, які включають функціональне, інтегративне та спеціалізоване використання цифрових технологій, які покращуються завдяки розширеним можливостям у мережах (комунікація та співпраця за допомогою технологій) та управління інформацією (доступ до цифрової інформації та її використання). Паралельно з ними працює те, що вони називають «допоміжними» компетенціями. Вони позначені на рис. 1.10 фіолетовими та сірими вертикальними стовпами. Вони представляють компетенції, включаючи розуміння юридичних та етичних міркувань, особистих і суспільних впливів і наслідків, а також диспозиційні елементи, такі як підтримка збалансованого та об'єктивного ставлення до технологічних інновацій, а також готовність досліджувати потенціал нових технологій для особистої та професійної вигоди. У міру розвитку компетенції особиста рефлексія та підвищений рівень інтеграції в усі аспекти повсякденної діяльності сприяють кращому усвідомленню того, як належне використання цифрових технологій можна здійснювати протягом усього життя, що призводить до безпроблемного особистого та професійного вибору та використання. У своєму обговоренні моделі J. Janssen та інші (2013) вказують на обмеження її прямого застосування в конкретних контекстах. Вони акцентують увагу на необхідності дотримання балансу під час визначення «спільного знаменника», який, з одного боку, має бути достатньо широким, щоб охоплювати основні аспекти досліджуваного явища, а з іншого – не бути надмірно всеохоплюючим або

розпливчастим. Водночас надто вузьке визначення спільного знаменника може призвести до надмірної обмеженості концептуального підходу [114, с. 480].

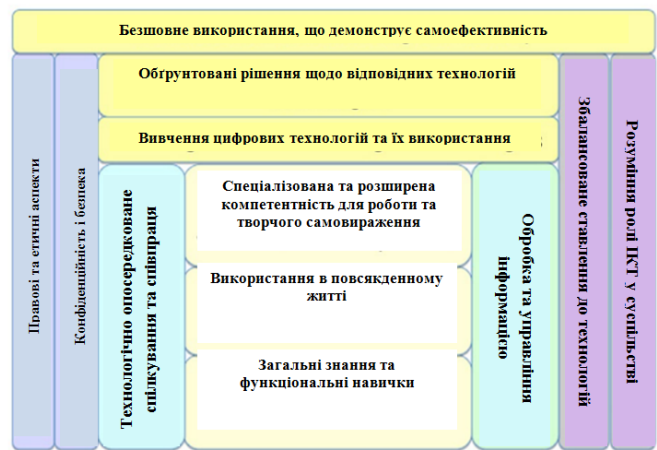


Рис. 1.10. Елементи моделі цифрової компетенції [114]

Вони також коментують, що «цифрову компетентність слід розуміти як плюралістичну концепцію» [114, с. 480], наголошуючи на тому, що необхідно враховувати унікальні, але взаємопов’язані цілі та функції цифрових технологій у різних контекстах. J. Janssen та інші (2013) підкреслюють, що спосіб, у який цифрова компетентність розвивається та відображається в одному контексті, буде відрізнятися від інших контекстів, і що важливо розглядати цифрову компетентність «з багатьох точок зору» [114, с. 480].

Структуроване критичне порівняння моделей цифрової компетентності у вигляді таблиці з урахуванням ключових особливостей SAMR, TPACK та Janssen та інші (2013). В таблиці представлені сильні та слабкі сторони кожної моделі та їх застосування у контексті ЗПО.

Таблиця 1.10
Структуроване критичне порівняння моделей цифрової компетентності

Модель	Основна ідея	Сильні сторони	Обмеження / критика	Застосування для ЗПО
SAMR [82; 162]	Ієрархічна структура інтеграції технологій: Substitution → Augmentation → Modification → Redefinition	Простота, зрозуміла для початківців; демонструє прогрес у використанні технологій; мотивує до	Не пропонує конкретних прикладів практик; не враховує педагогічні та управлінські аспекти; вузьке	Підходить для початкового рівня навчання викладачів, але обмежена для професійної освіти, де потрібна

		трансформації навчання	тлумачення цифрової компетентності	інтеграція виробничого та навчального контексту
ТРАСК [126]	Цілісна модель взаємозв'язку технологічних (ТК), педагогічних (РК) та змістових знань (СК)	Інтеграційний підхід; підкреслює взаємодію між змістом, технологіями та педагогікою; орієнтована на ефективне використання технологій	Відсутність поетапної структури; потребує високої гнучкості та рефлексії викладача; складно реалізувати у формальних програмах підготовки	Оптимальна для ЗПО, оскільки дозволяє поєднувати професійний зміст (виробничі технології) із педагогікою та цифровими інструментами
Модель цифрової компетентності [114]	Цифрова компетентність як сукупність 12 взаємопов'язаних «будівельних блоків», включаючи функціональні, інтегративні та спеціалізовані навички, комунікацію, безпеку, етику та диспозиційні аспекти	Комплексний підхід; включає етичні, соціальні та диспозиційні компоненти; враховує багатовимірність цифрової компетентності	Не завжди легко адаптувати до конкретного освітнього або професійного контексту; широта моделі може ускладнювати практичну реалізацію	Дозволяє розробляти комплексні програми для підвищення цифрової компетентності викладачів ЗПО, з урахуванням професійного та виробничого контексту

Отже, SAMR є практичним інструментом для демонстрації прогресу інтеграції технологій, але не враховує специфіку професійного контенту та виробничих процесів, що обмежує її застосування у ЗПО. ТРАСК краще відповідає потребам професійної освіти, оскільки забезпечує цілісне поєднання педагогіки, змісту дисципліни та технологій, включаючи професійні компетенції. Модель J. Janssen et al. пропонує широке бачення цифрової компетентності, охоплюючи етичні, соціальні та диспозиційні аспекти, але її складність потребує адаптації до контексту ЗПО.

Таким чином, для ефективного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО доцільним є комбінований підхід, що інтегрує ієрархічний прогрес (SAMR), взаємозв'язок знань (ТРАСК) та комплексні компетенції [114], з урахуванням специфіки професійного змісту, ринку праці та виробничих процесів.

Yu Zhang (2023) у своїй статті, присвяченій дослідженню шляху підвищення цифрової грамотності викладачів професійно-технічних коледжів, підкреслив, що цифрова грамотність викладачів є важливою умовою реалізації якісного розвитку професійної освіти, а також ключовим інструментом для покращення якості підготовки талантів, що визначає професійну кваліфікацію та основну конкурентоспроможність студентів у майбутньому цифровому робочому місці. Автор стверджує що професійні коледжі мають побудувати платформу великих даних, посилити інтелектуальне управління освітою та викладацькою роботою, покращити поведінковий нагляд за цифровою грамотністю, сформувати систему спільного управління та екології сталого розвитку, а також сприяти підвищенню цифрової грамотності вчителів [206].

Концепція, запропонована Yu Zhang, передбачає, що цифрова грамотність вчителів – це свідомість, здатність і відповідальність вчителів здобувати, обробляти, використовувати, керувати та оцінювати цифрову інформацію та ресурси, виявляти, аналізувати та вирішувати проблеми освіти та викладання, оптимізувати, оновлювати; це також зміна навчальної та викладацької діяльності. Їхня цифрова грамотність – це комплексна наукова та культурна грамотність, яку втілюють вчителі в епоху цифрових технологій, що включає три виміри: базові цифрові здібності, цифрові здібності до навчання та цифрові викладацькі здібності. Базові цифрові здібності в основному включають цифрову етику, цифрове мислення, цифрові навички та цифрову безпеку; здатність до цифрового навчання включає дослідницьку та інноваційну здатність, усвідомлення проблем і критичне мислення, технічну підтримку спільного навчання та здатність до самонавчання. Здатність до цифрового викладання (цифрові викладацькі здібності) стосується глибокого застосування вчителями цифрових технологій, інноваційного режиму викладання, покращення режиму керування викладанням, просування рівня наукових досліджень і сприяння їхньому власному професійному розвитку [208].

Xi Huang та інші (2023) наголошують на перевагах спільноти обміну цифровими знаннями [105]. Спільноти обміну цифровими знаннями (DKS) стали

багатообіцяючим підходом до підтримки навчання та інновацій у сфері освіти. Ці спільноти сприяють обміну знаннями, ресурсами та ідеями між викладачами, студентами та експертами, створюючи можливості для співпраці, інновацій та навчання протягом усього життя. Цифрові платформи забезпечують нові структури для кращого обміну знаннями та постійних інновацій. Технологію можна використовувати для створення спільнот обміну цифровими знаннями. Ці спільноти забезпечують співпрацю та мережевий зв'язок між учнями та викладачами, полегшують персоналізоване навчання, включають гейміфікацію для покращення досвіду навчання, використовують штучний інтелект і машинне навчання для забезпечення адаптивного навчального досвіду та вимагають контролю якості для забезпечення точності та надійності навчальних ресурсів. Крім того, як Xi Huang та інші (2023) слушно підкреслюють, обмін цифровими знаннями в онлайн-освіті має кілька переваг, включаючи доступність, гнучкість, економічну ефективність, налаштування та інтерактивне навчанням [105]. Цей підхід може трансформувати традиційну освіту, надаючи учням гнучкий, доступний і захоплюючий досвід навчання, а вчителі можуть поступово й швидко підвищувати свою цифрову грамотність у процесі адаптації та використання інструментів цих спільнот.

Грунтуючись на переконанні, що спільне навчання, поширення передового досвіду та технологічні інновації є центральними компонентами освітнього прогресу, дослідження Xi Huang та інших (2023) вивчає, як спільноти DKS діють в якості каталізаторів для постійного вдосконалення ландшафту цифрової освіти [105]. Спираючись на теорії освітніх технологій, соціального навчання та розповсюдження інновацій, дослідження має на меті з'ясувати багатогранні способи, за допомогою яких ці спільноти покращують досвід навчання, сприяють критичному мисленню та культурі освіти протягом усього життя [42]. Вивчаючи взаємодію між технологіями, спільним навчанням та інноваціями в контексті професійної освіти, це дослідження робить внесок у теоретичні основи, що є фундаментом прогресу цифрових навчальних середовищ.

Детальний аналіз інтерв'ю з інформантами в рамках дослідження показав, що спільноти DKS мають кілька переваг:

1. Покращене залучення студентів. Спільноти DKS надають студентам платформу для взаємодії та співпраці один з одним, що може покращити їхнє залучення та мотивацію до навчання. Зокрема, один із респондентів зазначив: «Коли студенти можуть брати участь в онлайн-дискусіях і ділитися власними ідеями та точками зору, вони стають більш залученими до процесу навчання».

2. Покращені результати навчання. За словами одного респондента, «спільноти DKS можуть допомогти учням розвинути навички критичного мислення, відкриваючи їм різні точки зору та заохочуючи їх оскаржувати власні припущення». Інший респондент зазначив: «Використання цифрових інструментів, таких як онлайн-дискусійні форуми та документи для спільної роботи, може допомогти студентам глибше залучитися до матеріалу та застосувати те, що вони дізналися, по-новому».

3. Розширення співпраці. Спільноти DKS можуть сприяти розширенню співпраці між студентами та викладачами. За словами одного респондента, «онлайн-дискусійні форуми та документи для спільної роботи можуть дозволити студентам працювати разом над проєктами та завданнями, що може покращити їхнє розуміння матеріалу та навички спілкування».

4. Персоналізація навчання. Один із респондентів зазначив: «Обмін знаннями в цифрових форматах може дозволити викладачам надавати більш цілеспрямований зворотний зв'язок окремим студентам, що може допомогти їм покращити розуміння матеріалу».

5. Більше можливостей зворотного зв'язку та оцінки. За словами одного респондента, «онлайн-тести та оцінювання можуть надати учням негайний зворотний зв'язок, який може допомогти їм визначити сфери, де їм потрібно вдосконалюватися». Інший респондент зазначив: «Обмін цифровими знаннями може дозволити викладачам надавати студентам більш частий та детальний зворотній зв'язок, що може допомогти їм залишатися на правильному шляху та покращити свою продуктивність».

6. Сприяння співпраці та інноваціям. Спільноти DKS можуть сприяти співпраці та обміну знаннями між студентами та викладачами, що може призвести до розробки інноваційних підходів до викладання та навчання в професійній освіті. За словами одного респондента, «спільноти DKS можуть допомогти створити культуру співпраці та експериментів, де можна ділитися ідеями та вдосконалювати їх в режимі реального часу». Інший респондент зазначив: «Співпраця є ключовим компонентом освіти, і спільноти DKS можуть забезпечити платформу для студентів і викладачів для спільної роботи над проєктами та завданнями, що може призвести до розробки інноваційних рішень».

7. Заохочення інноваційної діяльності. Спільноти DKS можуть заохочувати інновації в освіті, надаючи простір для експериментів і дослідження нових методів і технологій навчання. За словами одного респондента, «спільноти DKS можуть заохотити викладачів експериментувати з новими технологіями та методами навчання, що може призвести до розробки більш привабливих та ефективних онлайн-курсів».

8. Поширення передового досвіду. Спільноти DKS можуть слугувати платформою для поширення знань про найкращі практики та успішні підходи до професійної освіти. За словами одного респондента, «обмін знаннями та досвідом через цифрові платформи може допомогти створити спільноту практиків навколо онлайн-освіти та може призвести до розробки нових ідей і підходів». Інший респондент зазначив: «Спільноти DKS можуть надати інструкторам можливість вчитися один в одного та бути в курсі останніх тенденцій і подій в професійній освіті».

На нашу думку, такі цифрові спільноти з обміну знаннями можуть стати хорошим інструментом для розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, надаючи можливість двовекторних переваг – спільного інноваційного розвитку викладачів та студентів у цифровому середовищі.

Дослідження Van den Berg C. та V. Bozalek (2024) здійснене в межах парадигми дослідження дизайну [194]. Наукові дослідження дизайну в галузі

інформаційних систем (ІС) характеризуються використанням людської творчості для розробки інноваційних артефактів, які вирішують проблеми в цифрових середовищах [101]. Цей тип дослідження використовує цикли проєктування для тестування та вдосконалення рішень, з наголосом на проєктуванні та впровадженні нових артефактів, які сприяють розвитку сфери цифрових інновацій [102]. Дослідження засноване на дизайні, що застосовуються в освітньому середовищі, слідує подібному процесу ітеративної розробки рішень складних і практичних освітніх проблем [142]. Основною передумовою дослідження заснованого на дизайні є застосування теорії для обґрунтування процесу проєктування з кінцевою метою розширення наукового розуміння. Цей підхід є спільним, з внеском багатьох зацікавлених сторін, які представляють різні дисципліни в рамках ітераційних циклів проєктування, розробки, тестування та перегляду. Дослідження, засноване на дизайні (DBR) – це ітеративний підхід, який передбачає безперервні цикли проєктування в рамках автентичних налаштувань навчання для перевірки та вдосконалення теорій і вдосконалення практики. Дослідження DBR використовують змішані методи та залучають багато сторін, таких як дизайнери, дослідники та практики з різноманітним досвідом для керівництва проєктуванням, проведенням та звітуванням про дослідження. Цей підхід дозволяє розробляти практичні та ефективні рішення проблем реального світу в освітніх установах і є ефективною методологією для вдосконалення освітньої практики, а також може бути використаний для інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Крім того, можна очікувати, що модель продовжуватиме розвиватися, оскільки все більше практиків впроваджуватимуть її у своїх середовищах викладання та навчання. Однією з цілей DBR є поширення інформації серед ширшої освітньої спільноти для інформування як теорії, так і практики.

Під час переходу від Освіти 1.0 до Освіти 3.0 основна увага приділялася вчителю як основному джерелу знань. Освіта 2.0 представила електронні калькулятори та дистанційне навчання через пошту, тоді як Освіта 3.0 наголошує

на використанні комп'ютерів, Інтернету, онлайн-викладання та активних методологій. Освіта 4.0 змінює домінуючу логіку, ставлячи учня в центр освітнього процесу, який більше зосереджений на компетенціях і використанні активних методологій із цифровими технологіями як інструментами навчання та управління освітою [77]. Дослідження Освіти 4.0 значно зросли за останні роки [71]. І, хоча немає консенсусу щодо визначення Освіти 4.0, воно зазвичай передбачає автономне навчання студентів, гнучкість у часі та просторі, розвиток навичок проблемного мислення та використання технологій Індустрії 4.0 [145; 64]. У цьому новому контексті штучний інтелект – AI [78], віртуальна реальність – VR [158], доповнена реальність [64], Інтернет речей – IoT [195], віртуальна лабораторія [90] серед інших технологій вивчалися для застосування як інструменту викладання, навчання та управління освітнім процесом. Розуміння цього має бути основою як досліджень теоретичних питань інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, так і проєктування змісту структурних компонентів цифрової грамотності, розробки сучасних підходів інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів.

Наприкінці вересня 2020 року Європейський Союз оприлюднив План дій цифрової освіти на 2021–2027 роки. Документ зосереджений на використанні потенціалу цифрових технологій у викладанні та навчанні, а також у розвитку цифрових компетентностей здобувачів освіти. У ньому визначено два стратегічні пріоритети, які мають бути реалізовані на рівні ЄС: «сприяння розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти» та «вдосконалення цифрових навичок і компетентностей для забезпечення цифрової трансформації освіти». «Культивуація» професіоналів із передовими цифровими навичками є важливою для підтримки національної конкурентоспроможності та підтримки цифрової трансформації суспільства. Інтеграція підходів цього плану у вектори інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в Україні в умовах євроінтеграційного зближення освітніх ландшафтів має сьогодні першочергове значення для національної професійної освіти.

Логіка інтеграції підходів у технологію розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО базується на поєднанні кількох взаємодоповнювальних концепцій, що відображають сучасні виклики цифрової освіти, Освіти 4.0 та євроінтеграційні вимоги. Основні принципи такої інтеграції доцільно обґрунтувати наступним чином. Комплексність цифрової грамотності – Yu Zhang (2023) підкреслює, що цифрова грамотність викладача включає три виміри: базові цифрові здібності – цифрова етика, навички роботи з технологіями, безпека; цифрові здібності до навчання – критичне мислення, дослідницька та інноваційна діяльність, спільне навчання; цифрові викладацькі здібності – інтеграція технологій у педагогіку, інноваційні методи викладання, управління освітнім процесом [206]. Ці три виміри взаємопов'язані, і технологія має слугувати інструментом для розвитку всіх рівнів компетенції одночасно. Використання лише одного аспекту (наприклад, базових навичок) без інтеграції з педагогікою та методологією не забезпечує реального професійного ефекту.

Спільне навчання та спільноти обміну знаннями (DKS) Digital Knowledge Systems – цифрові системи знань Xi Huang та інші (2023) показують, що DKS дозволяють викладачам та студентам: обмінюватися досвідом; залучати до спільної інноваційної діяльності; отримувати зворотний зв'язок у реальному часі; персоналізувати навчання та підтримувати критичне мислення [105]. Отже, DKS формує соціальний та організаційний контекст, в якому цифрова грамотність може розвиватися органічно. Технологія стає платформою для практичного застосування знань, стимулюючи інтерактивне навчання та професійний розвиток.

Дослідження, засноване на дизайні (DBR) van den Berg та Bozalek (2024) [194] пропонують ітеративний підхід до впровадження цифрових інновацій, що включає: цикли проєктування, тестування та вдосконалення; участь багатьох зацікавлених сторін; поєднання теорії та практики для реальних освітніх проблем [105]. Отже, DBR забезпечує методологічний каркас для системного розвитку цифрової грамотності викладачів. Технологія використовується не тільки для навчання, а й для постійного вдосконалення процесів, що підвищує

ефективність підготовки кадрів. Освіта 4.0 та технологічні інструменти. Сучасний ландшафт [77; 78] передбачає: автономне навчання студентів; гнучкість у часі та просторі; використання AI, VR, IoT, віртуальних лабораторій. Цифрові платформи та інструменти Освіти 4.0 стають технічною основою для реалізації усіх попередніх підходів. Вони забезпечують практичну реалізацію концепцій S. Zhang і X. Huang, дозволяючи викладачам одночасно розвивати базові, навчальні та педагогічні цифрові компетенції. Євроінтеграційний контекст. План дій цифрової освіти ЄС (2021–2027) ставить пріоритет на: високоефективні екосистеми цифрової освіти; розвиток цифрових навичок для трансформації освіти та економіки. Отже, підходи Zhang, Huang та DBR адаптуються до національної ЗПО України через відповідність європейським стандартам та спрямованість на конкурентоспроможність. Це підкреслює стратегічну мету – підвищення кваліфікації викладачів і студентів у контексті глобальної цифрової економіки.

Схематичне узагальнення логіки інтеграції:

1. *Базові цифрові навички (Zhang)* → платформа DKS (Huang) → практичне застосування і спільне навчання
2. *Цифрове навчання та інновації (Zhang)* → DBR (van den Berg) → ітеративне вдосконалення педагогічних практик
3. *Цифрове викладання (Zhang)* → Освіта 4.0 та технологічні інструменти → інтеграція AI, VR, IoT у освітній процес
4. *Стратегічне вирівнювання* → ЄС Plan of Action → стандарти, компетенції та професійний розвиток

Таким чином, логіка інтеграції підходів полягає у поєднанні: компетентнісного підходу (розвиток цифрових умінь); спільного навчання та соціального обміну знаннями (DKS); прикладного методологічного підходу (DBR, Освіта 4.0); стратегічного контексту євроінтеграції, що формує цілісну технологію розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО.

Методологічною основою дослідження є дослідження, засноване на дизайні (Design-Based Research, DBR), яке поєднує теоретичне обґрунтування з

практичним впровадженням інновацій у освітньому середовищі. DBR характеризується такими ключовими ознаками:

1. Ітеративний цикл проєктування та вдосконалення: розробка освітніх артефактів (технологій, методик, моделей) для вирішення практичних проблем цифрової освіти; постійне тестування та вдосконалення рішень у реальних умовах закладів освіти.

2. Співпраця з зацікавленими сторонами: викладачі, студенти, експерти з освіти та ІТ, регулятори та дослідники беруть участь у процесі проєктування; забезпечують інтеграцію різних перспектив та потреб для практично застосовної моделі розвитку цифрової грамотності.

3. Поєднання теорії та практики: використання наукових концепцій (Zhang, Huang, Falloon, TRACK, SAMR) для обґрунтування проєктних рішень; генерація нових знань через практичне застосування та оцінку ефективності цифрових інструментів у навчанні.

4. Застосування змішаних методів дослідження: комбінування якісних (інтерв'ю, спостереження, кейс-стаді) і кількісних (опитування, аналіз даних платформи DKS) методів для комплексного аналізу.

5. Ціль – створення практично значущих рішень та теоретичного внеску: розробка технології інтегрованого розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО; внесок у теоретичне розуміння взаємодії цифрових навичок, педагогіки та інноваційних освітніх середовищ.

Отже, DBR є базовим методологічним підходом дослідження, оскільки він дозволяє поєднати розробку і впровадження практичних рішень з теоретичним осмисленням цифрової грамотності викладачів, забезпечуючи комплексний, інтегрований і контекстуально релевантний розвиток професійно-технічної освіти в умовах цифровізації та євроінтеграції.

Таким чином, проведений аналіз свідчить, що у розробці технології підвищення цифрової грамотності викладачів професійно-технічних закладів особливо важливим є врахування принципів андрагогіки – науки про навчання дорослих [125]. Андрагогічний підхід обґрунтовує необхідність дизайну освітніх

програм, які враховують особливості дорослих учнів, їх мотивацію, досвід та потребу в автономії:

Самостійність і автономія у навчанні: викладачі є активними учасниками освітнього процесу, що співпадає з принципом «самоорганізованого навчання»; Цифрові платформи та спільноти DKS надають можливість обирати індивідуальні траєкторії розвитку цифрових компетенцій, що підвищує ефективність навчання [105].

1. Актуальність навчального матеріалу.

Дорослі навчаються ефективніше, коли навчальний контент відповідає їх професійним завданням та практичним потребам. Інтеграція TRACK та SAMR дозволяє створювати завдання, які безпосередньо пов'язані з повсякденною педагогічною практикою та вимогами Освіти 4.0, забезпечуючи релевантність і практичну цінність навчання.

2. Врахування попереднього досвіду та знань.

Викладачі мають значний професійний та педагогічний досвід, який слід враховувати у навчальному дизайні. Андрагогічні принципи передбачають активне використання цього досвіду через кейс-стаді, обмін практиками у спільнотах DKS та інтерактивні сценарії, що сприяє глибшому засвоєнню нових цифрових компетенцій [82].

3. Мотивація та цілеспрямованість.

Дорослі учні мотивовані результатами, які безпосередньо впливають на їхню професійну ефективність. Технології цифрових спільнот та інноваційні методи (VR, AI, IoT) створюють умови для практичного застосування знань і бачення реального результату навчання, що підсилює внутрішню мотивацію.

4. Соціальна взаємодія та підтримка.

Андрагогіка визнає соціальне навчання як ключовий компонент розвитку дорослого. Використання DKS та платформ колективного навчання забезпечує підтримку, обмін знаннями та колективне вирішення проблем, що відповідає принципам соціального конструювання знань.

5. Інтеграція інновацій і технологій.

Андрагогічний підхід передбачає адаптацію навчання до змінних умов професійної діяльності. Поєднання DBR, SAMR, TPACK та спільнот DKS дозволяє створити адаптивне навчальне середовище, яке реагує на розвиток технологій та професійних компетенцій, забезпечуючи постійне оновлення цифрових навичок викладачів.

Андрагогічне обґрунтування підкреслює, що ефективне підвищення цифрової грамотності викладачів професійно-технічних закладів можливе лише за умови врахування їх автономії, досвіду, мотивації та соціальної взаємодії. Поєднання DBR, TPACK, SAMR та DKS створює інтегровану технологію навчання дорослих, яка відповідає принципам андрагогіки та забезпечує практичну релевантність, гнучкість і ефективність у розвитку цифрових компетенцій.

Висновки до розділу I

Здійснено ретроспективний аналіз концепції цифрової грамотності викладачів та досліджено сучасні підходи до трактування цього поняття у вітчизняній і зарубіжній науковій літературі. Проаналізовано історико-педагогічні передумови формування цифрової грамотності педагогів, починаючи з введення терміна «цифрова грамотність» Полом Гілстером у 1997 році, а також подальший розвиток цифрових компетентностей у міжнародних та українських освітніх стандартах. Виявлено прогалини як у рівні цифрової грамотності викладачів ЗПО, так і в підходах до її самооцінювання.

Проведений аналіз засвідчив, що формування належного рівня цифрової грамотності та цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти потребує подолання низки суперечностей, зокрема між актуальністю розвитку цифрової грамотності у процесі професійної підготовки й підвищення кваліфікації педагогічних працівників та недостатнім рівнем теоретичної і практичної розробленості цієї проблематики у педагогічній науці. У нормативно-регуляторному полі професійної освіти простежується відсутність системного

бачення та потреба у вдосконаленні пріоритетів і механізмів забезпечення належного рівня цифрової грамотності викладачів ЗПО.

Розглянуто теоретичні засади визначення цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в контексті еволюції відповідних наукових підходів. Аналіз вітчизняних досліджень щодо сутності, змісту та структурних компонентів цифрової грамотності викладачів ЗПО дозволив виявити низку проблем, серед яких – відсутність системного підходу, концептуальна невизначеність та недостатня емпірична база.

Теоретичний аналіз зарубіжних джерел дав змогу визначити концептуальні підходи та кращі практики оцінювання, формування й розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО, зокрема на основі цифрових спільнот обміну знаннями та парадигми Освіти 4.0. На цій основі виокремлено структурно-змістову характеристику цифрової грамотності викладачів у межах чотирикомпонентної екосистеми.

Встановлено, що цифрова грамотність педагогів є багатокomпонентним утворенням, яке охоплює інформаційну, медійну та комп'ютерну грамотність, здатність до безпечного й етичного використання цифрових ресурсів, навички критичного мислення, створення контенту та цифрової комунікації. Міжнародні й національні рамки, зокрема DigComp, DigCompEdu та UNESCO ICT Competence Framework, забезпечують структуроване визначення цих компетентностей.

Виділено базові цифрові навички, необхідні сучасному педагогу: функціональне використання цифрових технологій, пошук і критична оцінка інформації, цифрова комунікація, творчість, безпека, гнучкість та застосування цифрових інструментів оцінювання. Зазначені навички становлять основу підвищення ефективності освітнього процесу та розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти.

З'ясовано, що формування цифрової грамотності викладачів є багатогранним процесом, який потребує системного підходу, урахування історико-педагогічних умов, сучасних технологій та потреб професійної

підготовки педагогів до роботи з цифровим поколінням студентів. Отже, цифрова грамотність викладачів професійної освіти виступає не додатковою, а ключовою складовою їхньої професійної компетентності в умовах цифрової трансформації освіти.

Доведено, що інтеграція цифрових технологій у професійну освіту сприяє підвищенню академічних результатів, розвитку професійних навичок, командної взаємодії та загальної задоволеності студентів освітнім процесом. Це зумовлює необхідність системного розвитку цифрових компетентностей викладачів, зокрема щодо використання освітніх платформ, створення інтерактивного контенту та застосування аналітичних інструментів оцінювання.

Аргументовано, що цифрова грамотність викладачів охоплює такі структурні компоненти: функціональні технологічні навички; креативне використання цифрових технологій у навчанні; організацію та оптимізацію командної роботи; навички цифрових досліджень; використання цифрових технологій для оцінювання; знання основ кібербезпеки та мережевої етики.

Встановлено, що цифрова грамотність має багаторівневий характер і включає знання, навички та ціннісні установки. Визначено три рівні цифрової грамотності викладачів: обізнаність, праксис і фронезис, які відображають поступовий перехід від базового розуміння цифрових технологій до їх критичного та самостійного використання у професійній діяльності.

Обґрунтовано, що цифрова грамотність інтегрує функціональний, соціокультурний, структурний та суб'єктний напрями розвитку, забезпечуючи здатність викладача адаптуватися до динамічних змін цифрового освітнього середовища. Її розвиток потребує системного поєднання професійного вдосконалення, педагогічної підтримки, доступу до цифрової інфраструктури та застосування сучасних інструментів оцінювання компетентностей.

З'ясовано, що цифрова підготовка викладачів у закладах професійної освіти України здебільшого має фрагментарний характер, що актуалізує потребу у створенні системної моделі розвитку цифрової компетентності педагогів. Міжнародний досвід демонструє важливість інтеграції освіти, технологій і

виробництва для формування сучасних професійних навичок та підвищення конкурентоспроможності випускників.

Визначено, що моделі SAMR та TRACK є ефективними методологічними підходами до розвитку цифрової компетентності викладачів. Модель SAMR відображає рівні інтеграції технологій у освітній процес, тоді як TRACK акцентує на поєднанні технологічних, педагогічних і змістових знань.

Сучасні концепції цифрової компетентності розглядають її як комплексну, контекстно залежну структуру, що охоплює функціональні, інтегративні, комунікативні, етичні та диспозиційні компоненти. Підвищення цифрової компетентності педагогів потребує комплексного підходу, який включає створення професійно орієнтованого цифрового середовища, методичну підтримку, інтеграцію сучасних технологій і врахування міжнародного досвіду.

Поєднання моделей цифрової компетентності, концепцій цифрової грамотності викладачів, цифрових спільнот обміну знаннями (DKS), підходу Design-Based Research (DBR) та практик Освіти 4.0 формує цілісну основу для інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів професійної освіти. Особливу увагу приділено ітеративному підходу до навчання та викладання, спільному навчанню, використанню сучасних цифрових технологій, орієнтації на компетентності студентів та інтеграції у глобальний освітній простір.

РОЗДІЛ II. ТЕХНОЛОГІЯ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

2.1. Теоретичне обґрунтування і розробка технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Цифрова трансформація, по суті, є похідною суспільства інформації (і суспільства знань). Перший етап цифрової трансформації характеризувався цифровими рішеннями (пристроями та програмами), які відповідали потребам виробляти, отримувати доступ, зберігати, керувати та обмінюватися інформацією, приголомшливою кількістю інформації, яка ніколи раніше не була доступна (згідно з дослідженням IBM 2017 року, 90% даних, доступних того року, були отримані за попередні 2 роки).

На самому ранньому етапі цифрової трансформації, «фазі 1.0», розвиток був зосереджений, перш за все, на тому, щоб зробити різноманітні технології потужнішими та швидшими окремо: смартфони, комп'ютери, Інтернет. Це була фаза, на якій мислення, що увійшло в практику цифрового дизайну, зіткнулося з непередбачуваними проблемами, що і сприяло поширенню автономних рішень. Базис даних, програми, настільні комп'ютери, смартфони та Інтернет є похідними цього підходу [43].

Сьогодні фокус змістився з окремих пристроїв на з'єднання пристроїв і систем для створення цінності: це мережа об'єктів, наділених інтелектом і технологіями. Таким чином, зміни більше спрямовані не на вирішення конкретних потреб, а зосереджені на реструктуризації організацій для створення цінності за рахунок ефективності та результативності процесів. Метою є трансформація всієї системи, а не окремого аспекту.

Зараз ми знаходимося на початку нової фази цифрової трансформації (DT), де оцифрування, мобілізація, розширення, деінтермедіація та автоматизація «підживлюють «ідеальний шторм» змін» [40]. Це відбувається не поступово, а швидше, ніж будь-коли раніше: зміни стали експоненційними. «Те, що раніше

було неживим і відключеним, тепер стало дрововим і розумним» [172]. Нові технології та інновації часто поєднуються синергетично: вони посилюють одна одну, різко прискорюючи темп змін. Великі дані підживлюються квантовими обчисленнями, штучний інтелект – Інтернетом речей (IoT), а робототехніка – поглибленим навчанням.

У результаті цієї трансформації наше життя різко змінилося. Те, як ми працюємо, розважаємося чи спілкуємося, кардинально відрізняється від того, як це було лише кілька десятиліть тому. Трансформація, через яку ми проходимо, не лише технологічна. Це має величезний вплив майже на всі аспекти нашого життя, і освіта має бути «у векторі» цих змін.

Отже, викладачі ЗПО потребують комплексної компетентності у відповідь на суспільні зміни цифровізації. Соціальні зміни в цифрову еру мають значний вплив на суспільство, впливаючи на соціальну взаємодію, роботу, освіту та культуру. Ця трансформація також породжує соціальні проблеми та конфлікти, які необхідно подолати.

Сьогодні експерти з цифрової трансформації в освіті наголошують на необхідності розроблення навчальних програм, спрямованих на ознайомлення здобувачів освіти з різноманітним сучасних цифрових технологій та формування розуміння їхніх можливостей. Зокрема, студентів слід інформувати про відносні переваги й обмеження різних цифрових інструментів, а також забезпечувати їх переконливими прикладами практичного використання технологій для досягнення економічних і соціальних результатів.

Водночас підкреслюється, що цифрові технології самі по собі не створюють доданої вартості: лише за умови інтеграції цифрових артефактів і даних із відповідними змінами в організаційній культурі, процесах і стратегії можливо стверджувати про реальний рух організації в напрямі цифрової трансформації [29].

Успіх у цифровій трансформації, яка є передумовою для інноваційного розвитку цифрової грамотності вчителів, вимагає уваги та відданості закладу професійної освіти. Це передбачає, зокрема, перегляд концепції того, як бізнес-

процеси можуть виконуватися в установі. Необхідно пам'ятати, що технологія – це інструмент, фасилітатор, засіб досягнення мети. Саме по собі придбання та впровадження передових технологій рідко призводить до справжньої цифрової трансформації.

Як вже було зазначено в попередньому розділі, спільноти обміну цифровими знаннями стали багатообіцяючим підходом до підтримки навчання та інновацій у сфері освіти. Ці спільноти сприяють обміну знаннями, ресурсами та ідеями між викладачами, студентами та експертами, створюючи можливості для співпраці, інновацій та навчання протягом усього життя.

Практика показує, що онлайн-спільноти надають вчителям відкриту інтерактивну платформу для обміну досвідом та ресурсами. Ці спільноти об'єднують вчителів з різних дисциплін і регіонів, сприяючи ширшому обміну освітнім досвідом. Регулярні онлайн-дискусії та тематичні семінари допомагають вчителям поділитися проблемами та рішеннями, що сприяє розвитку концепції та технології цифрової освіти. Це спільне навчання не тільки створює відносини співпраці, але й створює свого роду колективний інтелект, пропонує різноманітні перспективи для вирішення проблем. Крім того, у таких спільнотах міждисциплінарна співпраця може сприяти подоланню бар'єрів між навчальними дисциплінами, що дозволяє викладачам різних галузей обмінюватися досвідом і досліджувати ефективні практики цифрового навчання. Такий обмін розширює перспективи, підвищує загальну цифрову грамотність вчителів і сприяє інноваціям. Регулярні міждисциплінарні семінари та спільні проекти можуть створити атмосферу співпраці та спільного спілкування, сприяючи глибокій взаємодії між викладачами [205].

Завдяки цифровим платформам вчителі можуть у більш гнучкій формі отримувати доступ до нових освітніх ресурсів, запроваджувати новий контент і методи навчання, допомагати студентам краще розуміти та застосовувати знання. Використання цифрових технологій охоплює не лише мультимедійні засоби навчання, але й широкий спектр інноваційних інструментів, зокрема онлайн-платформи для співпраці та віртуальні лабораторії. Застосування таких

технологій сприяє розширенню методичних підходів до навчання, а також підвищенню рівня засвоєння навчального матеріалу та розвитку практичних навичок здобувачів освіти. Підвищення рівня цифрової грамотності викладачів передбачає також упровадження більш гнучких та інноваційних методів навчання, поєднання цифрових технологій із традиційними педагогічними підходами з метою формування більш творчої, інтерактивної та ефективної моделі освітнього процесу [209].

Перед ЗПО стоїть завдання, як організувати постійне підвищення кваліфікації вчителів із використання цифрових медіа. Загалом доцільно використовувати такі підходи: предметний підхід, що ґрунтується на діях, або модель навчального плану, орієнтована на результат або процес.

Традиційна практика професійного розвитку педагогічних працівників сама по собі може виступати одним із чинників, що обмежують формування та розвиток навичок використання цифрових медіа в освітньому процесі. Подібно до здобувачів освіти, значна частина педагогів опановує цифрові технології не лише в межах формалізованого навчання, а й у процесі неформальної професійної діяльності, безпосереднього практичного досвіду та розв'язання повсякденних педагогічних завдань. Одним із бар'єрів систематичного підвищення цифрової компетентності є обмеженість часу для участі в спеціалізованих навчальних курсах і реалізації індивідуальних програм професійного саморозвитку.

Результати численних досліджень засвідчують, що розвиток цифрових навичок педагогічних працівників значною мірою відбувається безпосередньо в контексті професійної діяльності, через обмін досвідом із колегами, спільне розв'язання професійних завдань, експериментування з цифровими інструментами та рефлексивне осмислення власної педагогічної практики. Це актуалізує необхідність поєднання формальних, неформальних та інформальних форм професійного навчання як взаємодоповнювальних механізмів розвитку цифрової компетентності педагогів [99; 136].

Навчання в неформальному контексті може здійснюватися індивідуально або у взаємодії з іншими особами поза межами інституціоналізованого освітнього середовища. Натомість формальне навчання реалізується в закладах освіти та закладах підвищення кваліфікації, де педагогічні працівники системно опановують методи викладання, оцінювання результатів навчання та інші професійні компетентності, а за потреби проходять відповідні процедури сертифікації.

Водночас ефективність традиційних форм підвищення кваліфікації педагогічних працівників не завжди є достатньою. Зокрема, у наукових дослідженнях акцентується увага на тому, що учасники добровільних заходів професійного розвитку нерідко вже мають певний рівень сформованих знань і практичних умінь, унаслідок чого зміст таких заходів може не повною мірою відповідати їхнім актуальним професійним потребам. Це, своєю чергою, може зумовлювати недостатню практичну застосовність отриманих знань та знижувати суб'єктивну оцінку ефективності відповідного навчання.

Поширеною формою професійного розвитку є також навчання, організоване безпосередньо на рівні закладу освіти та адаптоване до його специфічних потреб і пріоритетів. Такий формат створює сприятливіші умови для врахування контексту професійної діяльності педагогів і безпосереднього перенесення набутих знань у практику. Водночас результати окремих досліджень свідчать, що навіть формально організовані заходи професійного розвитку, що проводяться безпосередньо в закладі освіти, не завжди забезпечують достатній і стійкий вплив на професійну діяльність педагогічних працівників.

Отже, наведені положення актуалізують необхідність переосмислення традиційних підходів до професійного розвитку педагогів та пошуку моделей, які поєднують формальні, неформальні й інформальні форми навчання, забезпечують їхню практичну спрямованість, персоналізацію та безпосередній зв'язок із професійними потребами педагогічних працівників [120]. Тому міжнародна дослідницька література з освіти та підготовки вчителів все більше

зосереджується на інтегрованому навчанні на робочому місці, яке більше враховує неформальне навчання [41]. Одним із ключових висновків є те, що формальне та неформальне навчання мають бути більш тісно взаємопов'язані для розвитку навичок вчителів. Багатообіцяючим підходом, зокрема, може бути пошук інтерфейсів між навчанням у формальному та неформальному контекстах.

Зростає потреба педагогічних працівників у професійному навчанні, орієнтованому на формування компетентностей, пов'язаних зі специфікою використання цифрових медіа в освітньому процесі. Водночас зміст і структура відповідних професійних умінь педагогів досі визначені недостатньо системно. У практиці професійного розвитку їх формування переважно зводиться до опанування навичок використання інформаційно-комунікаційних технологій, тоді як такі аспекти, як педагогічно доцільна інтеграція цифрових медіа, критичне осмислення цифрового контенту, створення власних цифрових освітніх ресурсів, цифрова комунікація та безпечна й відповідальна поведінка в цифровому середовищі, часто залишаються недостатньо представленими [176]. Для того, щоб мати можливість планувати та розробляти відповідні заходи медіаосвіти для вчителів, спочатку потрібно конкретне обговорення та формулювання необхідних навичок [160, с. 157]. Згідно з S. Blömeke (2005), навички медіаосвіти охоплюють два основних завдання, що випливають із основних завдань «навчання» та «освіти»: використання медіа або медіадидактики (навчання з медіа) та медіаосвіта (вивчення медіа). Виконуючи завдання медіаосвіти, необхідно брати до уваги як специфічні медіа вимоги учнів, з одного боку, так і відповідне середовище закладу освіти, інфраструктуру та допоміжні структури, з іншого боку. Підсумовуючи, можна вивести п'ять вимірів навичок медіаосвіти [47, с. 77-79]. Хоча дослідження S. Blömeke були проведені ще в 2005 році, концептуально вони актуальні й сьогодні.

Медіапедагогічні компетенції. Вчителі вміють звертатися до теми медіа в класі та можуть навчити учнів підходити до теми медіа критично.

Медіапедагогічні компетентності. Вчителі можуть осмислено використовувати медіа як метод з точки зору змісту та цілей і підтримувати процеси викладання та навчання за допомогою медіа.

Соціалізаційні компетенції в контексті медіа. Під час підготовки уроків вчителі враховують потреби студентів у навчанні, пов'язані з медіа, здатні визначити прогрес у навчанні та можуть адекватно оцінити його. Це включає розуміння медіанавчання та середовища життя студентів.

Власні медіакомпетентності вчителя. Викладачі вміють грамотно використовувати та активно формувати медіа для себе. Власні медіанавички вчителя є основою для всіх наступних завдань.

Розвиток компетенцій розвитку ЗПО у медійному контексті. Вчителі можуть допомогти у формуванні та розвитку інституційної основи медіаосвіти та консультувати учнів і батьків з питань медіаосвіти.

Перше основне завдання полягає у формуванні вміння обачливого та педагогічно обґрунтованого використання медіаресурсів у різних формах організації викладання та навчання – іншими словами, здатність формувати уроки за допомогою медіа. Професійна підготовка служить зв'язком між теорією і практикою. Тому видається актуальним пов'язати цифрову медіа-практику зі значним професійним змістом. Навички медіавикладання, як одна з основних сфер медіаосвітніх компетенцій [47, с. 91], таким чином, базуються на досвіді студентів і вчителів із цифровими медіа в контексті середовища життя, навчання та роботи. Проілюстроване тут розуміння медіадидактики було доповнено К. Mayrberger (2012) наступним аспектом, а саме – «розмежуванням формальних процесів викладання та навчання з використанням цифрових медіа» [140]. Людина, яка володіє медіадидактикою, згідно з К. Mayrberger (2012), здатна використовувати (цифрові) медіа в класі для створення та рефлексії на студентоцентричне навчальне середовище, повністю використовуючи їхній специфічний потенціал, і критично оцінити вплив інтеграції цифрових медіа на формальне та неформальне навчання та розглянути розмежування» [140, с. 405].

У контексті професійної освіти *технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів* можна визначити як системно організовану сукупність цілеспрямованих дій, методів, процесів і цифрових інструментів, що забезпечують формування, вдосконалення та інтеграцію цифрових компетенцій педагогів у професійній діяльності. Ця технологія має ключові характеристики.

1. *Системність* – включає взаємопов'язані компоненти: цифрові компетенції, педагогічні навички, медіаосвітні практики, інструменти цифрової взаємодії та платформи для спільного навчання (DKS).

2. *Процесуальність* – розвиток цифрової грамотності відбувається через поетапні цикли навчання, практичне застосування знань, міждисциплінарну співпрацю та інтеграцію формального і неформального навчання.

3. *Інноваційність* – передбачає впровадження сучасних цифрових технологій (VR, AR, AI, IoT, віртуальні лабораторії), активних педагогічних методів та адаптивних моделей навчання у відповідь на швидкі зміни цифрового середовища.

4. *Цілеспрямованість* – технологія створює умови для розвитку компетенцій викладачів у трьох вимірах: базові цифрові здібності, цифрові здібності до навчання та цифрові викладацькі здібності, що забезпечує підвищення якості професійної підготовки студентів.

5. *Соціальна інтеграція* – передбачає активне використання спільнот обміну цифровими знаннями, колективного інтелекту та міждисциплінарної взаємодії для розвитку професійних і цифрових компетенцій.

Таким чином, технологія не є простим набором інструментів, а виступає організованим педагогічно-технологічним процесом, що поєднує теоретичні засади цифрової освіти, андрагогічні принципи навчання дорослих та практичні інструменти цифрового навчання для підвищення ефективності освітнього процесу в умовах цифрової трансформації. У таблиці 2.1 подано приклади підтримки освітнього процесу у професійному навчанні на основі використання цифрових медіа та сервісів Web 2.0.

Таблиця 2.1

Навчання за допомогою цифрових медіа в професійному навчанні

Області професійної підготовки	Педагогічний ракурс	Приклади	Зразкові аспекти Web-додатку
<i>Медіа-досвід студентів і викладачів</i>			
Цифрові медіа як частина життєвого середовища студентів	Робота з медіа в основному відбувається в неформальному контексті (у взаємодії з однолітками)	Комп'ютерна залежність від азартних ігор, смартфон, порушення порядку в класі	Facebook (Кібермобінг, вчитель як «друг»)?
Цифрові медіа як частина робочого та життєвого середовища вчителів	Робота з медіа зазвичай неформально	Використання медіа для підготовки до занять	Yammer як платформа спільноти
<i>Цифрові медіа як метод викладання та навчання на заняттях</i>			
Збагачення занять за рахунок інтегрованих форм електронного навчання	Інтеграція медіа-елементів як метод викладання / навчання на заняттях	Електронні підручники, електронні іспити, навчальні відео	Навчальні відео з відкритих ресурсів (наприклад, «Explainity»)
Використання систем управління навчанням (LMS)	Використання цифрових медіа як можливість спілкування на уроці	Розміщення навчальних завдань, комунікація у навчальних місцях	Facebook як навчальна платформа
Педагогічний «редизайн» курсів загалом	Проектування медіа-орієнтованого навчального курсу	Вирішення проблем на основі інформації, форми навчання на основі проєктів	Підготовка wiki як спільна проєктна робота, блоги як інструмент рефлексії
<i>Цифрові медіа як зміст, наміри та методи організації діяльності на заняттях</i>			
Розвиток медіаграмотності	Критичне та рефлексивне використання цифрових медіа	Інформаційна грамотність: робота з інтернет-ресурсами, Net-Guidance-measures	Facebook: як бути в безпеці в Інтернеті
Навчання використанню	Активний і творчий дизайн	Використання прикладного	Платформи соціальних

цифрових медіа в професії	цифрових медіа, критично оцінюючи та піддаючи сумніву розвиток і тенденції медіа	програмного забезпечення для професійних завдань, критичний аналіз змін у світі праці внаслідок цифровізації	мереж як маркетинговий інструмент
Підготовка експертів у сфері цифрових медіа	Професійні компетенції: створення цифрових реалій та продуктивна діяльність	Мови програмування, ARIS-моделювання процесів	Розробка Facebook, напр. API, налагодження
<i>ЗПО-розвиток компетенцій у роботі з цифровими медіа</i>			
Фреймворк для грамотного використання цифрових медіа	Вчителі проєктують і розробляють інституційні рамки для роботи з цифровими медіа в галузі освіти	Розробка навчальних модулів для інтеграції інформаційної грамотності: активний обмін між викладачами	Збірка прикладів використання блогів як методу та інструменту рефлексії
Консультації з відповідними зацікавленими сторонами	Консультувати учнів, батьків та здійснювати педагогічну діяльність щодо медіапедагогіки	«Мережевий етикет» або правила використання соціальних мереж, розвиток «цифрової самокомпетентності»	Рекомендації щодо соціальних медіа для ефективної координації між закладами освіти

На відміну від продуктових моделей, структура яких визначається передусім змістовими та предметними компонентами, моделі, орієнтовані на конкретний процес, ґрунтуються на діяльнісному підході. Моделі навчальних планів процесуального типу акцентують увагу не стільки на засвоєнні заздалегідь визначеного змісту, скільки на організації та реалізації освітнього процесу як цілісної діяльності.

Процесно орієнтована модель особливого значення надає навчанню на основі досвіду професійної діяльності та життєвого досвіду, спрямовуючи освітній процес на формування здатності здобувачів освіти самостійно орієнтуватися в реальних професійних ситуаціях, аналізувати їх та знаходити способи розв'язання відповідних проблем. За такого підходу навчальні цілі

мають відкритий і гнучкий характер, а зміст навчання значною мірою формується на основі практичного, емпіричного досвіду та знань, які конструюються або актуалізуються безпосередньо в конкретних ситуаціях професійної діяльності.

Таким чином, процесно орієнтована модель зміщує акцент із передавання нормативно визначеного змісту на активну діяльність здобувача освіти, його досвід, самостійність, рефлексію та здатність застосовувати й продукувати знання відповідно до вимог конкретної професійної ситуації [128]. На основі процесно орієнтованого навчального плану вимоги, цілі, зміст і форми розвитку відповідних компетентностей визначаються та структуруються на основі реконструйованих сфер професійної діяльності, зокрема ситуацій, з якими здобувачі освіти стикаються у повсякденному та професійному середовищі.

S. Al-Saifi (2018) наводить приклад реалізації діяльнісного підходу у звіті, присвяченому оцінюванню та визначенню заходів розвитку навичок електронного навчання педагогічних працівників [37]. Автором проведено компетентнісний аналіз десяти типових сценаріїв організації електронного навчання, на основі якого визначено відповідні вимоги та систематизовано їх у вигляді матриці навичок і компетентностей, що використовувалася як аналітичний інструмент для визначення цільового стану (TARGET). Поточний стан (CURRENT) визначався за результатами анкетування та інтерв'ювання педагогічних працівників. Виявлені відмінності між поточним і цільовим станами стали основою для визначення пріоритетних напрямів і відповідних заходів розвитку професійних навичок (див. табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Вимоги до компетенції, що впливають із технологічного навчання

Формат інтеграції цифрових медіа	Сценарії технологічно опосередкованого навчання	Необхідні компетентності педагогічного працівника
Цифрові медіа ... у «навчанні в класі»	1. Уроки, орієнтовані на вчителя, з використанням медіа	Для представлених сценаріїв компетенції визначено для таких сфер дій: • Професійні компетенції • Соціальні компетенції • Особистісні
	2. Спільне навчання з цифровими навчальними ресурсами та інструментами	
	3. Перевірка успішності навчання за допомогою електронного оцінювання	
... як доповнення до	4. Саморегульоване навчання за допомогою електронного репетиторства	

«навчання в класі» ... як значне розширення «навчання в класі».	5.Рефлексивне навчання на дискусійних форумах	компетентності І для діяльності: • Знання • Навички • Ставлення
	6.Навчання на основі кейсів з використанням веб-ресурсів	
	7.Евристичне навчання з використанням комп'ютерного моделювання	
... як заміна «навчання в класі»	8.Проектно-орієнтоване навчання з використанням цифрових медіа	
	9.Онлайн-навчання з системою відеоконференцій	
	10.Діалогове навчання з використанням віртуального класу	

У першому стовпці таблиці виокремлено три основні способи інтеграції цифрових медіа в освітній процес: використання цифрових медіа в межах традиційного аудиторного навчання; їх застосування як доповнення та суттєвого розширення аудиторного навчання; використання цифрових медіа як засобу часткової або повної заміни традиційного аудиторного навчання. У межах кожного з цих напрямів визначено конкретні сценарії технологічно опосередкованого навчання та відповідні вимоги до компетентностей педагогічних працівників.

Компетентності, необхідні для реалізації зазначених сценаріїв, розглядаються за трьома сферами: професійною, соціальною та особистісною компетентністю. Водночас їх зміст конкретизується через такі складові професійної діяльності, як знання, уміння та ставлення. Такий підхід дає змогу розглядати цифрову компетентність педагога не лише як сукупність технічних умінь, а як інтегровану характеристику, що охоплює когнітивний, діяльнісний та ціннісно-мотиваційний аспекти професійної діяльності.

Особливістю процесно- та діяльнісно орієнтованого підходу є те, що ситуації професійного застосування цифрових технологій визначаються на початковому етапі проєктування освітнього процесу. Саме з урахуванням конкретних професійних ситуацій визначаються необхідний зміст навчання, знання, уміння та ставлення, які мають бути сформовані для забезпечення ефективного виконання відповідних професійних дій. Таким чином, відправною

точкою проєктування є не абстрактний перелік цифрових інструментів, а реальні ситуації їх педагогічно доцільного використання.

Метою такого підходу є формування цілісної системи компетентностей у сфері цифрових медіа, яка забезпечує здатність педагогічних працівників свідомо, педагогічно доцільно та ефективно використовувати цифрові технології в різноманітних освітніх і професійних ситуаціях. При цьому знання розглядаються як необхідна, але недостатня передумова успішної професійної діяльності [81]. Для ефективного використання цифрових медіа педагогові необхідне поєднання знань про можливості та принципи функціонування технологій (знати, що), практичних умінь їх застосування (знати, як) і розуміння доцільності, цілей та умов їх використання (знати, чому).

Важливим чинником результативності цифрової трансформації освітнього процесу є також ставлення педагогічних працівників до цифрових технологій. Навіть за наявності необхідних знань, практичних умінь і належної організаційної підтримки ефективність їх використання значною мірою залежить від готовності педагогів приймати технологічні зміни, експериментувати з новими засобами та інтегрувати їх у власну педагогічну практику [160, с. 157]. Відповідно, установки, професійні переконання та ціннісне ставлення до цифрових технологій мають розглядатися як важливі складові цифрової компетентності педагога.

Як зазначається в дослідженні [156], сформовані знання та навички можуть залишатися нереалізованими на практиці, якщо педагог не сприймає використання технологій як такого, що узгоджується з його професійними та педагогічними переконаннями. Отже, процесно-діяльнісний підхід передбачає цілеспрямоване формування не лише знань і практичних умінь, а й відповідних установок, цінностей і мотиваційної готовності до використання цифрових технологій. Це дає підстави розглядати цифрову компетентність педагога як комплексне утворення, у якому когнітивний, діяльнісний і мотиваційно-ціннісний компоненти взаємопов'язані та взаємозумовлені.

Окрім моделей, орієнтованих на продукт і процес, навчальні програми можуть проєктуватися на основі більш гнучких моделей, які доцільно розглядати як подальший розвиток діяльнісно-орієнтованого підходу. У цьому контексті особливого значення набувають можливості неформального навчання. Найбільш результативним підходом до розвитку компетентностей вважається поєднання формального та неформального навчання [118]. Така інтеграція, як зазначалося в попередньому розділі, може реалізовуватися за допомогою спеціалізованих платформ, зокрема згаданих вище спільнот обміну цифровими знаннями (DKS).

Крім того, цифрове вдосконалення аудиторного навчання можна поєднати зі співпрацею ЗПО та підприємства, що дозволить краще ознайомити вчителів із новітнім галузевим програмним забезпеченням. Багаті цифрові ресурси сприятимуть оцифровці навчання в класі та забезпечать гарантію якості для формування цифрових здібностей учителів і стануть надійною умовою для вчителів у розвитку цифрових навичок.

Необхідно побудувати «багатоканальний» підхід для вивчення різноманітних шляхів підвищення цифрової грамотності вчителів професійної освіти та оцифрування навчання в класі. Шлях цифрового вдосконалення навчання вчителів професійно-технічного навчання в класі показано на рис. 10.

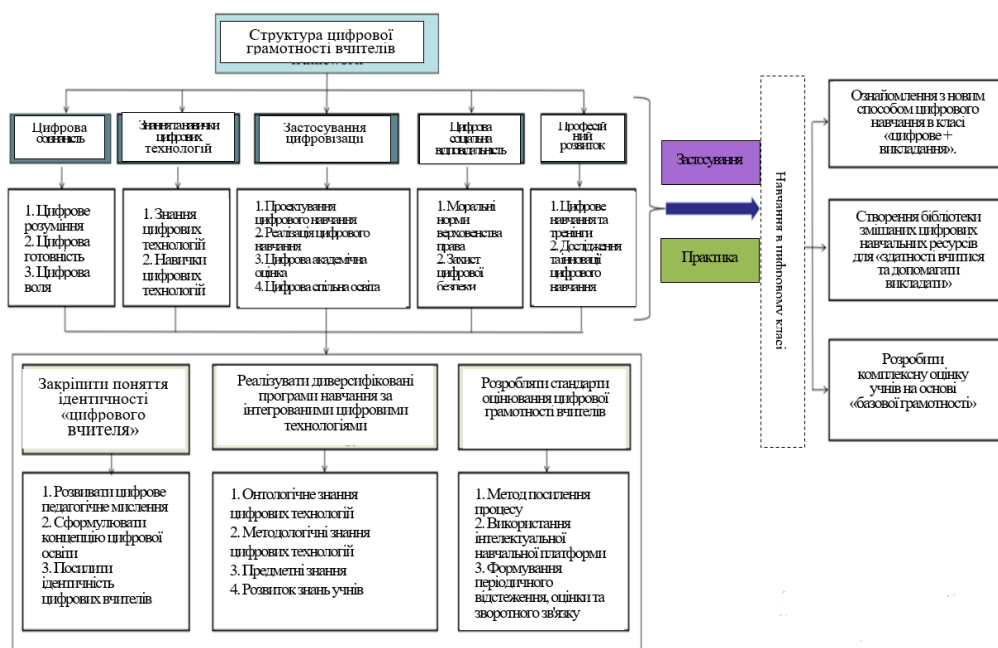


Рис. 2.1. Шлях цифрового вдосконалення навчання викладачів закладів професійної освіти

В умовах інформатизації освіти нового покоління для професійної освіти актуалізується необхідність розроблення стандартів оцінювання цифрової грамотності педагогічних працівників, адаптованих до реального стану та сучасних потреб освітньої сфери. Такі стандарти мають спрямовувати педагогів на систематичний, цілеспрямований і поетапний розвиток цифрової грамотності за різними її складовими, визначаючи навчання як ключовий механізм професійного вдосконалення. У зв'язку з цим доцільним є розроблення індексу оцінювання цифрової грамотності, що забезпечуватиме її комплексне вимірювання, посилення процесуального компонента оцінювання та інтеграцію оцінювальних процедур безпосередньо в освітній процес. Водночас цифрову грамотність доцільно визначати не лише як об'єкт оцінювання, а й як важливу мету професійного навчання та розвитку педагогічних працівників. Водночас інтелектуальні освітні платформи можуть використовуватися для комплексного збору та аналізу даних про поведінкові прояви, когнітивні особливості, емоційні реакції та інші характеристики здобувачів освіти в процесі їхньої інформаційної діяльності, а також даних про професійну та педагогічну діяльність викладачів. Це створює можливості для реалізації процесуального оцінювання та формування об'єктивної, стандартизованої, валідної й справедливої системи оцінювання цифрової грамотності педагогічних працівників, що забезпечує довготривале відстеження її динаміки, регулярний зворотний зв'язок і своєчасне коригування індивідуальних траєкторій професійного розвитку [93].

В епоху цифрового навчання викладання більше не є простою суперпозицією технологій і методів навчання, а є інтегрованою інновацією технологій і навчання для навчальних середовищ [200]. Викладачі мають позбутися часових і просторових обмежень оригінального традиційного режиму викладання та будувати цифрову практику викладання та дослідження на основі цифрових навчальних ресурсів і цифрового навчального середовища. На основі режиму «чотири навчання» – «самонавчання перед заняттям, керівництво в класі, контроль після заняття та супровідне навчання протягом усього курсу» – навчальний процес розширюється від попереднього до заняття в класі та після за

допомогою цифрової платформи навчання. Для покращення практичних навичок цифрового навчання у освітньому процесі використовується змішаний режим навчання з використанням двох ліній (паралелей) – онлайн та офлайн.

Незважаючи на те, що цифрова трансформація вже охопила різні елементи системи освіти та навчання, такі як викладачі, студенти, інструменти та контент, попереду ще довгий шлях у кожному з них [8]. У конкретному випадку вчителів необхідно здобути так звану «цифрову компетентність викладання» (digital teaching competence (DTC)), серед інших компетенцій, які необхідно набути для їхнього професійного розвитку.

Як було зазначено в попередньому розділі, структура компетенцій DigCompEdu розглядає шість сфер компетенцій із загалом 23 компетенціями, які охоплюють професійну взаємодію (організаційна комунікація, професійна взаємодія та співпраця, рефлексивна педагогічна практика, використання цифрових джерел і ресурсів для постійного професійного розвитку), цифрові ресурси (добір цифрових ресурсів, створення та модифікація цифрового контенту, керування цифровими ресурсами, захист і обмін ними), викладання та навчання (навчання, зокрема саморегульоване; модифікація та педагогічне керівництво; організація спільного навчання; оцінювання (розроблення стратегій оцінювання, аналіз доказів навчальних досягнень, надання зворотного зв'язку і планування), розширення можливостей учнів (доступність та інклюзія, диференціація та персоналізація, активне залучення учнів), сприяння цифровій компетентності учнів (інформаційна та медіаграмотність, цифрове спілкування та співпраця, створення цифрового контенту, відповідальне використання, вирішення цифрових проблем).

На перший погляд, цей фреймворк є всеохоплюючим. Але в той же час він не враховує особливостей різних рівнів системи освіти. Фреймворк являє собою дійсно всеохоплюючий інструмент для вимірювання цифрової грамотності вчителя середньої школи, однак щодо вищої освіти, очевидним є брак дослідницької та R&D компонент, а для області професійної освіти бракує індустріальної компоненти ІТ технологій.

Тим часом TDC слід враховувати специфіку освітнього контексту. Це особливо правильно у разі подвійного ПОО – тобто професійної освіти, заснованої на чергуванні навчального та виробничого треків, де навчання на різних майданчиках є проблемою для студентів [168; 185], з різними профілями викладання і пропозиціями конкретних моделей технологічної інтеграції [173]. За даними М. Lucas et al. (2021), наявні інструменти мають бути адаптовані до контексту ПТО, щоб ефективно зрозуміти специфіку цифрової компетентності в цій сфері, оскільки доступні інструменти мають обмеження [133].

Профілі вчителів професійно-технічного навчання значно відрізняються залежно від контексту. Проте в різних країнах визначено п'ять таких загальних і основних профілів: люди, які працюють офіційно як викладачі у професійних школах або коледжах; люди, які діють як інструктори, які працюють у ЗПО, зокрема в професійних лабораторіях; люди, які працюють у компаніях, що відповідають за навчання учнів як частину своїх робочих функцій; люди, які працюють у закладах освіти ринку праці, що підтримуються державними органами влади; і люди, які працюють в організаціях, керованих об'єднаннями роботодавців або корпоративними асоціаціями [57]. Залежно від випадку вони ідентифікуються як вчителі, тренери (коучі) або інструктори. Зазвичай їх називають «вчителями», коли вони працюють у старших класах середньої школи та професійно-технічних коледжах. Існує ще одна відмінність між вчителями загальноосвітніх предметів, які зазвичай мають ступінь вищої освіти, і вчителями професійних предметів, які мають професійну кваліфікацію та досвід роботи [144]. Це також стосується контексту, де існують два основних типи вчителів професійно-технічних закладів освіти: ті, що викладають загальні знання, і ті, які викладають знання про конкретну професію. Такий, диференційований, підхід необхідний для розробки критеріїв, показників та рівнів інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Професійно-технічна освіта, яка характеризується акцентом на технічних навичках, значною мірою покладається на практичне навчання, причому понад

80% технічних програм використовують цей підхід [150]. Отже, програми професійної освіти, як правило, є дорожчими, ніж інші освітні програми [151], насамперед через потребу у передовому обладнанні. Студенти, які використовують таке обладнання, часто потребують вказівок інструкторів, оскільки неправильне використання може призвести до нещасних випадків у навчанні та пошкодження обладнання [119]. У світлі цих проблем віртуальна реальність (VR) і доповнена реальність (AR) привернули значну увагу в професійно-технічній освіті. VR/AR, як багатообіцяючі інструменти або навчальні середовища, пропонують доступні варіанти навчання певним навичкам, як додаткову або нерегулярну заміну традиційних курсів [193]. Забезпечуючи захоплюючий досвід віртуальне навчання, VR/AR може посилити інтерес студентів і підвищити ефективність навчання, в той же час також зберігаючи ресурси та обладнання [130].

Слід також відзначити, що AR має великий стимулюючий вплив на професійну підготовку. F.-K. Chiang et al. (2022) розглянули застосування технології AR у навчанні в різних галузях за 20-річний період (2000-2021). За допомогою перехресних посилань та читання анотацій було відібрано 80 відповідних досліджень для остаточного аналізу з двох точок зору: покращення професійних навичок (включаючи сферу застосування, цільову аудиторію, цілі навчання та ефекти) та технологію навчання з використанням доповненої реальності (включаючи додаток доповненої реальності, систему навчання з використанням доповненої реальності та пристрій). Крім того, CiteSpaceV використовувався для аналізу основних напрямів досліджень та тенденцій у сфері професійного навчання з використанням доповненої реальності. Результати показали, що навчання AR часто застосовується в промисловості, професійно-технічній освіті та медицині. Серед цих галузей доповнена реальність найчастіше використовується в медичному навчанні, промисловому обслуговуванні. Крім того, окуляри доповненої реальності, симулятори, ігровий движок Unity3D, панорама 360°, системи та додатки доповненої реальності починають широко використовуватися для навчальних завдань [63].

Аналіз, проведений Y. Liu та іншими (2023) показує, що застосування VR/AR у навчанні в класі дає суттєве покращення ефектів навчання студентів. Порівняно з традиційними курсами, студенти демонструють значний прогрес як у теоретичному розумінні, так і в розвитку практичних навичок. Цей прогрес можна пояснити їхньою залученістю до цілеспрямованого навчального середовища, яке використовує переваги взаємодії людини з комп'ютером. Однак для повної реалізації цих переваг вчителям необхідно застосовувати цілеспрямований підхід при розробці змісту занять і методів навчання, тим самим підкреслюючи підвищені вимоги до їх педагогічних здібностей та досвіду [130].

Y. Liu та інші (2023) пропонують модель 3Т для аналізу застосування VR/AR у професійно-технічній освіті, як показано на рис. 11. Модель 3Т включає виміри інновацій у викладанні, вдосконаленні технології та технічної підтримки. Інновації у викладанні включають навчальну програму, моделі викладання та навчання, а також оцінку. Поліпшення технологій фокусується на ефектах навчання та факторах, що впливають. Технічна підтримка включає використання технологій VR та AR для підвищення якості професійної освіти [130].



Рис. 2.2. 3Т модель [130]

Удосконалення технологій передбачає аналіз моделей і продуктивності програм VR/AR у професійно-технічній освіті, щоб зрозуміти їхній вплив на

сферу діяльності. З'ясовуючи вплив VR/AR на професійно-технічну освіту, стає можливим покращити інтеграцію цих технологій із професійною освітою. Це, у свою чергу, покращує результати навчання та зменшує впливові фактори, які перешкоджають прогресу студентів, тим самим сприяючи розвитку професійної освіти.

VR знаходить застосування в галузі логістики та арт-дизайну, а AR більшою мірою використовується в галузі електроніки, логістики та машинобудування. Основними моделями застосування є змодельовані експерименти та вправи, а також віртуальне навчання. Ці моделі надають студентам персоналізований та іммерсивний досвід навчання, покращуючи їх здатність до автономного навчання, просторового сприйняття, просторового мислення та концентрації. Зокрема, VR використовує іммерсивні сцени дослідження, щоб надати учням високоякісний досвід роботи над проєктами, насамперед у галузі дизайну інтер'єру та будівельної інженерії. З іншого боку, AR використовується для створення реалістичних експериментальних обстановок та покращення практичного досвіду студентів, особливо у симуляції хірургії та проєктуванні схем. У цьому ландшафті навчання – це не поширення та набуття знань, а процес створення знань за допомогою перетворення досвіду. Віртуальне середовище може допомогти студентам досягти спільного навчання та експериментальних операцій. Проте все ще існують деякі проблеми, саме такі як недостатні здібності вчителів, недосконалі розробки курсів і неналежне технічне забезпечення. Ці проблеми потребують вирішення для подальшого просування ефективного використання VR/AR у професійно-технічній освіті. Відповідно, цифрова грамотність у технологіях AR/VR/MR сьогодні є невід'ємною частиною цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. VR/AR створює значні відмінності в порівнянні з традиційними навчальними середовищами та методами, як показано в таблиці 6, яка ілюструє еволюцію професійно-технічної освіти.

Таблиця 2.3

Еволюція професійної освіти

Категорія	Професійна освіта	Сучасна професійна освіта
Поточна ситуація	Підручник (застарілий) + технологія (обмежена)	Підручники (постійно оновлюються) + Технології (широкий асортимент)
Цільова	Освоєння основних операційних навичок та теоретичних знань	Теорія та технологія розвиваються разом, щоб розвивати оперативні навички
Навчальний метод	Єдина модель навчання	У змішаному режимі навчання «Онлайн + Офлайн» деякі ЗПО зрозуміли, що інтеграція VR/AR у навчання створює ситуацію
Концепція навчання	Перешкоджає дивергентному мисленню, пригнічує розвиток особистості учня	Розвиток творчого мислення, сприяння розвитку особистості учнів
Вчитель	Жорстке навчання, відстале мислення та низький теоретичний рівень	Високий теоретичний рівень, солідні практичні здібності, крок у ногу з часом
Учень	Недостатні здібності, слабка основа та індивідуальні відмінності	Тверда «теорія + навички» та сильна здатність до інновацій

Таким чином, як видно з таблиці 6, володіння цифровими інструментами як просто підтримкою освітнього процесу сьогодні далеко недостатнє для цифрової грамотності вчителя ПТО. В умовах змінного контексту ЗПО, як суб'єкт, що генерує та розповсюджує знання, зобов'язаний адаптуватися до нового профілю студента, зануреного у новий контекст цифрової взаємодії, технологічного суспільства. Тому навчальні плани мають бути адаптовані до нових контекстів, що варіюються від інструментів та методології до процесів викладання та навчання, оскільки ЗПО знаходиться на шляху до того, щоб стати невідворотно пов'язаним із новою культурною моделлю, яка оновлює концепцію грамотності, тобто цифрової грамотності [56].

Одним із викликів, з якими стикаються заклади професійної освіти, є зростаюча конкуренція з боку інших провайдерів короткострокових курсів,

сертифікатів і галузевих акредитацій. Ці типи кваліфікацій користуються великим попитом, особливо ті, до яких можна отримати доступ в Інтернеті, оскільки вони пропонують швидкий, доступний і гнучкий спосіб підвищення кваліфікації або перекваліфікації.

Сектор професійної освіти та навчання має перевагу на цьому ринку, оскільки він може запропонувати широкий спектр варіантів і рішень для задоволення різноманітних потреб студентів. Однак це також означає, що ЗПО мають конкурувати з іншими постачальниками професійної/додаткової освіти, які можуть запропонувати подібні курси. У результаті у студентів є більше вибору, ніж будь-коли раніше, і вони можуть вирішувати, де навчатися, виходячи зі своїх уподобань, цілей і можливостей. Крім того, ЗПО продовжують певним чином «конкурувати» з ринком праці, оскільки деякі студенти можуть залишити навчання, якщо знайдуть роботу або кращу альтернативу в іншому місці.

Гострі виклики характерні, звичайно, не лише для української ПТО. Зокрема, австралійські дослідження показують, що одна з головних проблем, з якою стикається професійна освіта, – це відповідати вимогам галузі щодо відповідних та високоякісних навичок [174]. Система професійно-технічної освіти та навчання має на меті надати студентам практичні та акредитовані навички, необхідні їм для виходу на ринок праці, та вирішити проблему нестачі навичок. Проте багато роботодавців незадоволені системою професійно-технічної освіти, оскільки вони вважають, що випускникам бракує навичок, необхідних для розвитку та підтримки конкурентоспроможності їхнього бізнесу. Наприклад, одне опитування показало, що задоволеність роботодавців професійною освітою нових працівників впала майже на 10 пунктів, з 86,3% у 2009 році до 78,7% у 2021 році [146].

Таким чином, система професійної освіти та навчання має бути більш сприйнятливою до нових та мінливих потреб відповідних галузей та забезпечувати достатню кваліфікацію та навчання. Оскільки галузі продовжують використовувати автоматизацію та цифрову трансформацію, професійна освіта

має надати студентам навички, необхідні для досягнення успіху в новій цифровій економіці.

Викладачам професійної освіти необхідно освоїти інтерактивні та практичні методи навчання, такі як практичні заняття, побудовані на використанні новітніх цифрових інструментів, симуляції та проєктне навчання, щоб зробити процес навчання приємним для студентів та актуальним. Крім того, викладачам професійної освіти необхідна підтримка у розробці та впровадженні методів оцінки, які належним чином вимірюють практичні навички та компетенції студентів у цифровому середовищі.

Center for Digital Dannelsse, який більше 10 років спеціалізується на цифровій освіті та цифрових компетенціях, розробив Колесо цифрових компетенцій. Мета колеса – надати огляд цифрових компетенцій і запропонувати конкретні інструменти, як ці компетенції можна підвищити та вдосконалити. Колесо цифрової компетентності теоретично засноване на великому дослідному проєкті ЄС під назвою DIGCOMP, який виник у результаті включення Європейським парламентом цифрової компетентності до восьми основних компетенцій для навчання впродовж життя (див. рис. 2.3).

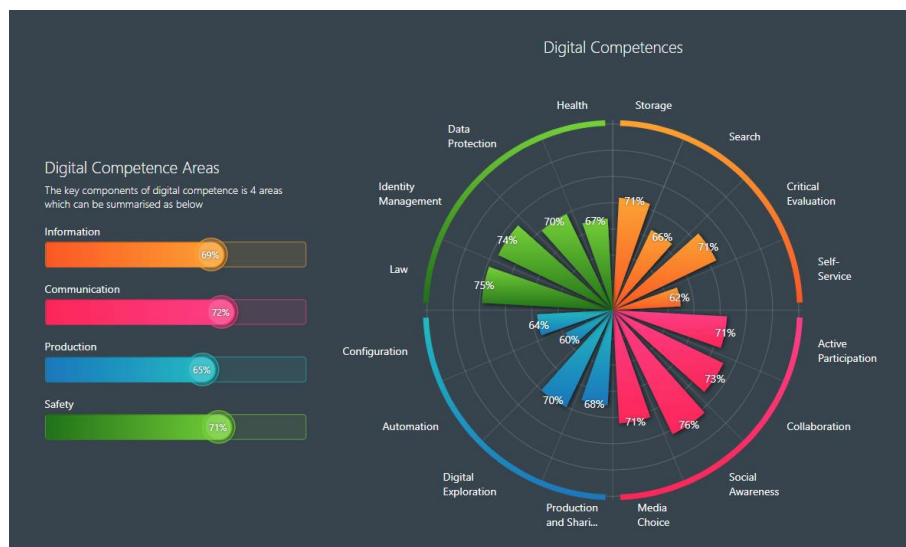


Рис. 2.3. Приклад колеса цифрових компетенцій (наведено в оригіналі) [202]

Існує кілька моделей і фреймворків, які можуть використовувати цифрові інструктори для проєктування та розробки ефективних онлайн-курсів, що відповідають потребам різних студентів. Платформи онлайн-навчання – це набір інструментів і рекомендацій, які містять вказівки щодо розробки цифрових

навчальних ресурсів. Вони є посібниками для навчальної спільноти, які підтримують педагогічні аспекти. Ще в 2012 році Al-Hunaiyyan та інші запропонували фреймворк, що являє собою модель педагогічної компетенції, що зображено на рисунку 13. Модель наголошує на поведінкових, соціальних і культурних аспектах через їх важливість у переході до електронного навчання [34]. Модель демонструє, як інструктори можуть поступово покращувати рівень своєї компетентності, зосереджуючись на плануванні дизайну навчання та розробці електронного контенту.



Рис. 2.4. Модель педагогічної компетентності [34]

Стрімкий розвиток цифрової сфери супроводжується постійною зміною карти необхідних навичок і відповідних професій. У звіті Всесвітнього економічного форуму за 2020 рік серед понад 20 професій, необхідних до 2025 року, 11 професій, пов'язаних з технологічними навичками, походять від них. Зокрема, країни Ради співробітництва Перської затоки та арабські країни вже звернули увагу на цю швидку зміну в карті необхідних навичок і активно працюють над вирішенням цих викликів, які представлені в постійному оновленні своїх стратегій і навчальних програм на основі цифрових навичок, що, однак, є непростим викликом [35]. Щоб відповісти на ці виклики, цифрові навички були розділені на три рівні [113], як показано на рис. 14.

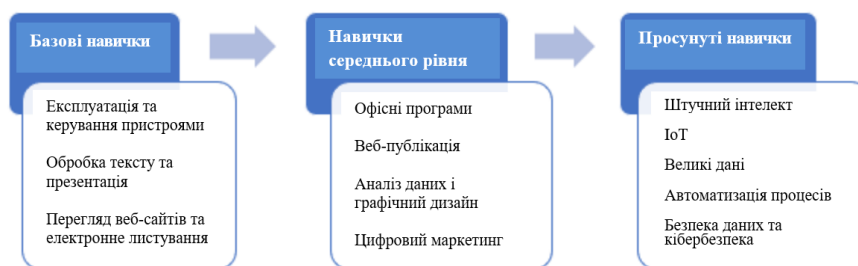


Рис. 2.5. Рівні цифрових навичок [113]

Соціальні навички та навички підготовки контенту стануть характеристикою «вчителя майбутнього», роль якого полягатиме у творчому керуванні освітнім процесом [75]. Відповідно, найбільшим викликом буде безперервний професійний розвиток викладачів для опанування розробок у сфері інформації та технологій. Поширення штучного інтелекту (ШІ), використання науки про дані та поширення «пулов талантів» у закладах освіти збільшує потребу в передових навичках для управління освітньою системою та підготовки освітнього контенту. Навички в рамках навчання двадцять першого століття, які необхідні, щоб не відставати від цифрової освіти, узагальнено на рис. 15.

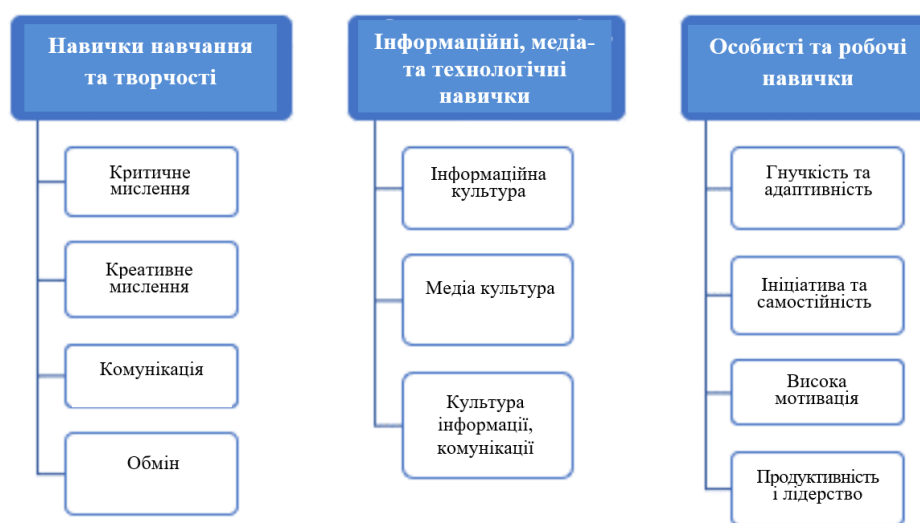


Рис. 2.6. Навички викладача у фреймворку навчання [157]

S. Alainati та інші (2023) розглядають цифрові компетенції викладачів для інноваційного навчання з точки зору управління людськими ресурсами (HRM). Автори надають рекомендації та дорожню карту, що підтримують цифрові компетенції викладачів у контексті управління людськими ресурсами [31]. Ефективне використання технологій у викладанні та навчанні освітніми установами багато в чому залежить від практик HRM. Освітні установи змушені переформатовуватись та повною мірою використовувати передові технології у практиці викладання, щоб задовольнити потреби галузей 4-го покоління. Технологія продуктивності людини (Human Performance Technology (HPT)) – це область практики, спрямована на підвищення продуктивності та результативності окремих осіб та організацій. Вона передбачає застосування різноманітних принципів, методів і технік для аналізу роботи викладачів у

закладах освіти. Кінцевою метою НРТ є усунення прогалин у продуктивності та досягнення кращих результатів. НРТ зосереджується на потребах, можливостях і мотивації викладачів у закладах освіти. Оптимізуючи роботу людини, ЗПО можуть досягти кращих результатів, покращити викладання та навчання, а також підвищити задоволеність викладачів [69].

Переважні моделі управління людськими ресурсами роблять сильний наголос на стратегічному та структурному узгодженні з організаційними цілями та в першу чергу сфокусовані на організаційній раціональності та цілях контролю. «Оцифровка» функції HRM також відображає цей зсув до більш творчої та інноваційної функції [66]. За словами J. Gikopoulos (2019), оскільки функція HRM стає більш цифровою, вона може просувати інші функції підтримки [89]. Ці функції включають глибоку аналітику та загальний вищий рівень продуктивності, ефективність у зайнятості [121], прозорість і більший доступ до закритих наборів даних [28], моніторинг співробітників в режимі реального часу.

Як було зазначено вище, технічних компетенцій недостатньо в цю цифрову еру – інструктори (вчителі) мають володіти широким спектром технічних та операційних навичок, педагогічних, соціальних навичок та навичок підготовки контенту, що буде характерною рисою «інструктора майбутнього», роль якого полягатиме у керівництві освітнім процесом. Щоб досягти кінцевої мети в освітній сфері та покращити її за допомогою цифрової трансформації, застосування цифрової освіти або розвиток «розумних цифрових професійно-технічних шкіл» має відповідати чіткій стратегії та за допомогою наукової моделі, що визначає її основи та інтегровану виконавчу структуру, завдяки якій її різні компоненти, що утворюють систему, ефективно та точно впроваджуються й інтегруються один з одним [45]. Нова система має надати членам викладацького складу ЗПО можливість розвивати свої здібності та навчальні інструменти, а також керувати освітнім процесом, дозволяючи адміністраторам розвивати та активувати адміністративні ресурси для обслуговування студентів і викладачів.

HRM в освітніх установах має адаптувати свої стратегії та діяльність до нової робочої сили – «цифрових інструкторів». Стратегічна та оперативна адаптація HRM до мінливої робочої сили є необхідною умовою для підтримки організацій у майбутньому [108] шляхом впровадження нових, модифікованих та автоматизованих практик найму, відбору та лідерства [36]. Ефективний набір і відбір є ключовими елементами управління персоналом, гарантуючи, що кожна посада заповнена високоякісними, орієнтованими на цифрові технології інструкторами для підтримки достатнього рівня персоналу. Після прийняття на роботу організації мають надавати можливості для навчання та розвитку, щоб покращити навички інструкторів [33]. Оцінка ефективності є інструментом для спрямування поведінки та контролю за досягненням мети. Відповідно, в рамках ЗПО, слід розробити внутрішні системи оцінювання для оцінки роботи викладачів. Адміністратори мають інформувати викладачів про технологічні та педагогічні тенденції, щоб забезпечити компетенцію цифрового викладання та навчання. Оцінка компетентності викладача в цифровому викладанні є складним завданням, до якого не можна ставитися легковажно. Навчальні заклади мають ретельно враховувати ряд технічних особливостей, соціальних норм і педагогічних питань, включаючи, але не обмежуючись, стратегії навчання, доступ, неформальність, залучення. Ці фактори необхідно ретельно вивчити, щоб забезпечити відповідність найвищим стандартам цифрового навчання.

Багато важливих факторів допомагають у впровадженні та інтеграції системи цифрової творчої освіти. Ці фактори включають компетенції інструкторів у кількох аспектах, таких як технічний, поведінковий, педагогічний, особистий, де ці фактори перетинаються та об'єднуються, щоб утворити інтегровану та взаємозалежну систему. Ця парадигма, як зображено на рисунку 16, з урахуванням питань управління людськими ресурсами буде ефективно працювати для підвищення ролі цифрової освіти в суспільстві та сприятиме розвитку освітнього процесу. Необхідною передумовою цифрової трансформації освіти є розроблення сучасної та гнучкої нормативно-правової політики, яка забезпечує належне правове регулювання цифрових змін і створює умови для

ефективного та максимально повного використання потенціалу інформаційно-комунікаційних технологій в освітній сфері. Немає сумніву, що відсутність інтегрованої системи застосування цифрового навчання на національному рівні, а також відсутність наукових стандартів для вимірювання ефективності різних компонентів цифрової освіти, на додаток до відсутності інтегрованої основи для розвитку цифрових навичок учителів, шкодить досягненню ефективності в цифровому освітньому середовищі [131].



Рис. 2.7. Інтеграція управління людськими ресурсами в розвитку інноваційних навичок викладача [31]

У той же час використання вчителями цифрових технологій залежить головним чином від їх сприйняття таких технологій і здатності інтегрувати їх у свою практику викладання. У моделі сприйняття технологій (Technology Acceptance Model (TAM)), зображений на рис. 17, F. Davis (1989) наводить низку факторів, що впливають на прийняття та використання технологій вчителями. Спираючись на модель TAM, кілька досліджень зосереджено на факторах, які впливають на прийняття вчителями цифрових технологій. З цих факторів сприйняття вчителями технологій та їх використання в освітньому середовищі служить мотивуючим фактором для діяльності, пов'язаної з технологіями, впливає на поведінку вчителів та прогнозує інтеграцію технологій у їхні класи [154]. Серед цих уявлень, вказуються уявна корисність, тип цифрових інструментів, їх кількість та простота використання, суб'єктивні норми, впевненість у собі та компетентність вчителів, їх відкритість сучасним

технологіям та професійні фактори, пов'язані з професійним розвитком у галузі цифрових технологій [38]. Ці фактори опосередковано впливають на фактичне використання технології через вплив на фактор поведінкових намірів, який у свою чергу безпосередньо впливає на фактичне використання технології.

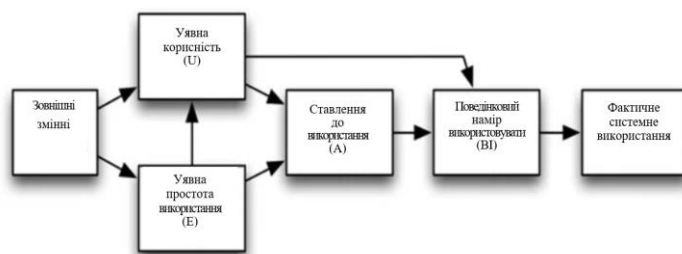


Рис. 2.8. Модель прийняття технології [38]

На основі моделі TAM можна простежити взаємозв'язок між рівнем сформованості цифрової компетентності педагогів та їхнім поведінковим наміром використовувати цифрові технології у професійній діяльності. Водночас на цифрову компетентність можуть безпосередньо впливати такі чинники, як поведінковий намір щодо використання цифрових технологій, а опосередковано – установки, суб'єктивні норми та поведінковий контроль, визначені в межах Теорії запланованої поведінки та Розширеної теорії запланованої поведінки. З огляду на це, на основі моделі TAM, зазначених теоретичних підходів і результатів попередніх досліджень [30] запропоновано попередню модель чинників, що впливають на цифрову компетентність педагогів (рис. 18).



Рис. 2.9. Попередня запропонована модель факторів, що впливають на цифрову грамотність/компетентність педагогів професійно-технічної освіти

Таким чином, запропонована попередня (концептуальна) модель передбачає дію чотирьох факторів, що впливають на характер цифрової

грамотності/компетентності викладача. Відмітимо, що «характер» цифрової грамотності є багатограним показником якісного типу, на відміну від «рівня» цифрової грамотності, що є кількісно або варіантно (за допомогою вибору із стандартних варіантів оцінок) вимірюваним показником. Перцепція уявної корисності, простоти використання, суб'єктивних норм (сприйняття соціального тиску з боку оточуючих – наприклад, колег та/або керівництва), а також сумісність (із професійними та соціальними установками (аттитудами) та практиками) визначають ландшафт, фундамент, на якому має будуватись цифрова грамотність/компетентність викладача вже за професійними критеріями. Намагання досягти підвищення цифрової грамотності викладачів без цього фундаменту не дає бажаних результатів, тому що є директивним нав'язуванням і, відповідно, часто стикається з феноменом опору змінам, що, нажаль, в системі управління та «корпоративного» навчання кадрів в системі закладів професійної освіти майже не враховується. Між тим, побудова зусиль з формування цифрової компетентності викладачів професійної освіти на вищевказаному фундаменті здатна створити той результат, який власне і очікується і може бути описаний терміном «цифрова компетентність викладання».

Що ж стосується професійної площини цифрової грамотності, елементи цифрової грамотності у відповідних доменах напрямків їх формування, запропоновані нами на Рис. 5, концептуально відповідають областям колеса цифрових компетенцій (Рис. 13) – information (інформація), communication (комунікація), production (виробництво), safety (безпека). Відповідність побудована наступним чином: функціональний напрямок – Information; соціокультурний напрямок – Communication; структурний напрямок – Safety; суб'єктний напрямок – Production.

Дослідження, представлене в першому розділі, показує, що в даний час розвиток цифрової грамотності викладачів професійної освіти не носить ані системного, ані інноваційного характеру. Попри численні ініціативи з цифрової модернізації професійної освіти, на практиці спостерігається нерівномірність процесів трансформації, що зумовлено як технічними та організаційними

обмеженнями, так і недостатньою готовністю педагогічних кадрів до застосування цифрових інструментів у викладанні. Відсутність уніфікованої стратегії цифрового розвитку, обмежений доступ до сучасного програмного забезпечення, недостатній рівень цифрової компетентності викладачів та фрагментарне оновлення освітніх програм ускладнюють інтеграцію цифрових рішень у щоденну освітню практику. Складається парадоксальна ситуація – на тлі проголошеної цифрової трансформації професійної освіти, існує критичний брак «агентів» такої трансформації, тобто вчителів, які мають достатній рівень цифрової грамотності, а також ініціативність та схильність до навчання протягом життя.

Наказом Міністерства освіти і науки України від 10 грудня 2021 року №1340 затверджено Типову програму підвищення кваліфікації педагогічних працівників із розвитку цифрової компетентності, розроблену відповідно до сучасних вимог цифрового суспільства. Метою програми є підвищення рівня цифрової компетентності педагогічних працівників, а також їх підготовка до професійної діяльності в умовах цифрової трансформації освіти та європейського вектору розвитку. Основні напрями програми охоплюють цифровізацію суспільства й освіти; використання цифрових технологій для професійного розвитку, комунікації та співпраці; застосування електронних освітніх ресурсів; впровадження інформаційно-комунікаційних технологій; забезпечення інформаційної та кібербезпеки в цифровому освітньому середовищі; використання цифрових сервісів для навчання, оцінювання результатів здобувачів освіти та розвитку їхньої цифрової компетентності.

Структура програми включає такі модулі:

1. Освіта в цифровому світі.
2. Безперервний професійний розвиток.
3. Цифрові освітні ресурси.
4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти.
5. Розвиток цифрової компетентності здобувачів освіти.

Програма спрямована на формування здатності педагогів орієнтуватися в інформаційному просторі, поглиблення знань із питань цифрової безпеки, удосконалення організації освітнього процесу із застосуванням технологій дистанційного навчання, а також усвідомлення правових і етичних аспектів цифрової взаємодії. Окрему увагу приділено розвитку комунікації, творчості, співпраці та інноваційності в освітній діяльності.

Розподіл модулів та годин Програми наведено у додатку А. На перший погляд, тематична структура Програми виглядає доволі повною та добре узгодженою для розвитку інтегральної (мультиаспектної) цифрової грамотності викладачів професійної освіти. Однак, кількість годин, виділених для більшості тем, є критично малою, враховуючи сучасні технології EdTech. Загальна ж кількість годин складає 150 (з них теоретична складова – 29, практична складова – 62, та самотийна робота – 59 годин), що для такого масштабного контенту програми вочевидь мало і навряд чи дозволить слухачам опанувати відповідні знання та навички не поверхнево. Слід зазначити також, що поняття «EdTech», яке фактично характеризує суцільний ландшафт цифрових технологій в освіті.

Окрім того, зазначається, що EdTech як концепт фактично охоплює весь зміст Типової програми в цілому, а також її окремі модулі та теми, при цьому обсяг навчального навантаження є орієнтовним і може бути змінений суб'єктом підвищення кваліфікації відповідно до професійних потреб і рівня цифрової компетентності слухачів. Одним із прикладів такої варіативної адаптації є Програма підвищення кваліфікації педагогічних працівників за напрямом «Використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, включаючи електронне навчання, інформаційну та кібернетичну безпеку», затверджена в Ужгородському національному університеті (див. Додаток Б). Обсяг програми складає всього 30(!) годин (1 кредит ЄКТС), з кількістю слухачів в групі 25-30 осіб. При цьому тематика модулів включає вебпрограмування та програмування мобільних додатків – тобто навички які абсолютно неможливо опанувати навіть за всі 30 годин, не говорячи вже про виділені на ці теми часи серед загальної кількості тем програми – 16 тем. Цілком

очевидно, що окрім поверхневого ознайомлення з концептом програмування слухачі не отримують ніяких навичок в цій сфері які б могли надати позитивний вплив на цифрову грамотність викладачів-слухачів програми. На відміну від таких підходів, запропонована нами технологія інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти побудована на моделі прийняття технології, парадигмі та кращих практиках корпоративного навчання, а також поєднує в собі досягнення EdTech та «цифрової педагогіки».

Загалом, процес *проектування технології* інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти можна зобразити у вигляді наступної схеми (див. рис. 19).



Рис. 2.10. Схема процесу проектування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Технологія інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти – це інтегрована педагогічна система, що базується на коннективістській та андрагогічній парадигмах, моделі прийняття технологій і принципах цифрового управління талантами, яка забезпечує системне проектування, реалізацію, моніторинг та корекцію процесу розвитку цифрової компетентності викладачів через поєднання формального й неформального навчання, цифрових інструментів, мережевої взаємодії та персоналізованих траєкторій професійного зростання.

Механізм інтеграції теоретичних моделей у технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО. Інтеграція теоретичних моделей здійснюється за принципом рівнево-функціонального поєднання, де кожна

модель виконує окрему методологічну роль у межах єдиної педагогічної технології.

1. Методологічний рівень (парадигмальна основа)

Коннективізм → визначає мережеву природу навчання, роль цифрових середовищ і спільнот практики.

Андрагогіка → забезпечує принципи навчання дорослих (самоспрямованість, практична спрямованість, опора на досвід).

Функція методологічного рівня – формування філософії та принципів організації розвитку цифрової грамотності.

2. Психолого-поведінковий рівень

Модель прийняття технологій (ТАМ) інтегрується як пояснювальний механізм формування ставлення викладачів до цифрових інструментів через: уявну корисність, уявну легкість використання, поведінковий намір, фактичне використання.

Функція психолого-поведінкового рівня: прогнозування та управління прийняттям цифрових інновацій.

3. Структурно-компетентнісний рівень

Тридоменна модель (когнітивний – технічний – соціальний домени) визначає структуру цифрової грамотності.

Колесо цифрових компетенцій виконує інструментальну функцію оцінювання та картографування компетентностей.

Функція структурно-компетентнісного рівня – структуризація змісту розвитку та визначення критеріїв і показників.

4. Організаційно-управлінський рівень

Цифрове управління талантами (DTM) інтегрується для: діагностики прогалин; персоналізації траєкторій розвитку; моніторингу прогресу; формування цифрової культури закладу.

Функція організаційно-управлінського рівня – забезпечення сталості та керованості процесу розвитку.

Логіка інтеграції моделей (текстова схема)

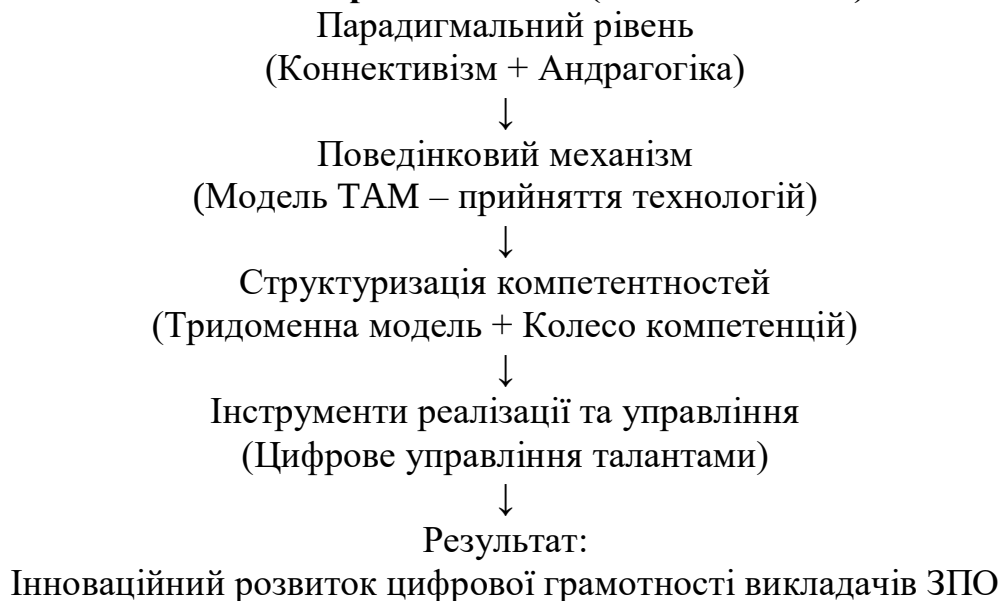


Схема 2.1. Логіка інтеграції моделей (текстова схема)

Узагальнений механізм інтеграції

Механізм інтеграції теоретичних моделей передбачає:

1. Узгодження методологічних принципів (коннективізм, андрагогіка).
2. Пояснення та прогнозування поведінки викладачів щодо цифрових інновацій (ТАМ – модель прийняття технологій).
3. Структурування цифрової компетентності за доменами та її вимірювання (тридоменна модель + Колесо компетенцій).
4. Управління розвитком через цифрові HR-інструменти (DTM).
5. Зворотний зв'язок і корекцію на основі моніторингу результатів.

Таким чином, інтеграція має вертикально-ієрархічний і функціонально взаємодоповнювальний характер, де кожна модель підсилює іншу, формуючи єдину інноваційну педагогічну систему. За умов реалізації принципів технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО. Виокремлюємо три групи принципів.

1. *Загально-методологічними принципами* виступають такі: системності – розвиток цифрової грамотності розглядається як цілісна багаторівнева система (когнітивний, технічний, соціальний домени). Науковості – опора на сучасні теорії навчання, цифрової трансформації та моделі прийняття технологій.

Інтегративності – поєднання педагогічних, технологічних, соціальних та управлінських компонентів. Безперервності – розвиток цифрової компетентності як процес неперервного професійного вдосконалення. Адаптивності – урахування індивідуального рівня цифрової підготовленості викладача та специфіки професійної галузі.

2. *Психолого-педагогічними принципами* технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО є принцип андрагогічної спрямованості – урахування досвіду, автономності та практичної мотивації дорослих. Принцип коннективістської мережовості – розвиток через цифрові спільноти, взаємодію та обмін знаннями. Принцип практико-орієнтованості – спрямування на реальне використання цифрових інструментів у професійній діяльності. Принцип рефлексивності – самооцінка, критичне осмислення цифрового досвіду. Принцип мотиваційної підтримки – формування позитивного ставлення до цифрових інновацій.

3. До *організаційно-управлінських принципів* відносимо принцип персоналізації – індивідуальні траєкторії розвитку. Принцип моніторингу та зворотного зв'язку – регулярне оцінювання рівня цифрової компетентності. Принцип технологічного лідерства – підтримка з боку адміністрації. Принцип цифрової етичності та безпеки – відповідальне використання технологій. Принцип інноваційної відкритості – готовність до впровадження нових рішень.

Функціями технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО виступають: освітні, управлінські, соціально-організаційні. До *освітніх функцій* відносимо розвивальну – забезпечує набуття цифрових знань, умінь і навичок. Формувальну – утвердження і закріплення цифрової культури та професійної ідентичності. Мотиваційну – стимулювання готовності до інновацій. Компенсаторну – подолання цифрових прогалин.

До *управлінських функцій* відносимо діагностичну – визначення рівня цифрової грамотності. Прогностичну – прогнозування потреб розвитку. Корекційну – внесення змін до програм підвищення кваліфікації. Моніторингову – відстеження динаміки розвитку.

До соціально-організаційних функцій відносимо інтеграційну – об’єднання індивідуального та інституційного розвитку. Комунікативну – розвиток цифрової взаємодії. Культуротворчу – формування цифрової культури закладу. Інноваційну – впровадження нових освітніх практик.

Закономірності технології: закономірність взаємозалежності доменів – розвиток технічних навичок без когнітивного осмислення та соціальної відповідальності не забезпечує цілісної цифрової компетентності. Закономірність мотиваційної детермінації – ефективність розвитку залежить від сприйняття корисності та простоти використання технологій. Закономірність поступовості та рівневості – цифрова грамотність розвивається поетапно: від базового до інноваційного рівня. Закономірність середовищної зумовленості – рівень цифрової компетентності прямо залежить від цифрової культури та інфраструктури закладу. Закономірність мережевої взаємодії – інтенсивність професійного розвитку зростає за умови участі в цифрових спільнотах. Закономірність інтеграції теорії та практики – стійкий розвиток відбувається лише за умови поєднання знань із реальним застосуванням. Закономірність управлінської підтримки – інноваційний розвиток прискорюється за наявності цифрового лідерства та системи управління талантами. Отже, принципи визначають методологічні засади технології, функції – її цільове призначення, закономірності – об’єктивні зв’язки та умови її ефективності.

Вважаємо за доцільне представити порівняльний аналіз технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО з існуючими підходами, методиками / моделями через напрями нашого дослідження (див. табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Порівняння розроблення технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО з існуючими моделями

Напрямок дослідження	Існуючий стан	Новизна, запропонованої технології
Теоретичні підходи до цифрової	Більшість досліджень [68; 87; 112; 159] акцентують на індивідуальних	Вперше запропоновано трирівневу інтегровану модель (когнітивний – технічний – соціальний домени)

компетентності	навичках або окремих компетенціях.	для викладачів ЗПО з урахуванням специфіки професійно-технічної освіти.
Методологічна основа розвитку цифрової грамотності	Використовуються традиційні педагогічні підходи (андрагогіка, моделі формального навчання).	Інноваційна комбінація коннективізму, андрагогіки та моделі ТАМ, що дозволяє враховувати соціальні, мотиваційні та поведінкові аспекти прийняття технологій викладачами.
Практичні інструменти розвитку	Колеса компетенцій та стандарти DigCompEdu не адаптовані до ПТО; акцент на оцінюванні, а не на поетапному розвитку.	Запропонована технологія інтеграції Колеса компетенцій з цифровим управлінням талантами (DTM, PIS, PTL) для поетапного та персоналізованого розвитку цифрових компетентностей викладачів.
Впровадження VR/AR та інноваційних технологій	Використання обмежене, відсутня системна методика для ЗПО.	Вперше розроблена система інтеграції VR/AR у освітні процеси ПТО із диференціацією залежно від профілю викладача та специфіки професії.
Оцінка ефективності цифрової грамотності	Переважно самооцінка, формальне тестування.	Запропоновано тріангуляційну систему оцінювання (самооцінка + експертна оцінка + результати практичної діяльності) із зворотним зв'язком для корекції траєкторій розвитку.

Таким чином, у дослідженні представлено концептуальну інтеграцію – поєднання коннективістської, андрагогічної та поведінкової (ТАМ) парадигми у єдину технологію розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО.

1. Тридоменна модель компетентностей: вперше розроблено когнітивний, технічний і соціальний домени із 54 компонентами для системного розвитку цифрових навичок.

2. Практична технологія: створено методику поетапного розвитку цифрової грамотності з використанням Колеса компетенцій, VR/AR, цифрового управління талантами та систем моніторингу.

3. Системна оцінка ефективності: впроваджено комбіновану систему самооцінки, експертної оцінки та аналізу практичної діяльності.

4. Адаптація до ПТО: технологія враховує специфіку професійно-технічної освіти, подвійного навчання та практичні потреби викладачів технічних та гуманітарних дисциплін.

5. Соціальна та організаційна інтеграція: впровадження цифрової культури закладу через розвиток спільнот обміну знаннями та цифрового лідерства.

2.2. Проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

В процесі проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти ми спираємось на такі концептуальні визначення:

Проєкт – це обмежена в часі та ресурсах унікальна діяльність, спрямована на створення нового продукту, послуги або результату. *Проєктування* – це творчий процес обґрунтування та розробки технічної документації, методів і шляхів досягнення мети проєкту. Проєкт є результатом, а проєктування – процесом його створення [50; 132; 201].

При цьому ми приймаємо концепцію проєктування андрагогічних технологій. Концепція проєктування андрагогічних технологій базується на принципах самоспрямованості дорослого учня, опорі на його життєвий досвід, контекстності (зв'язку з практикою) та активній участі у формуванні освітньої траєкторії. Вона передбачає створення персоналізованих, модульних та проблемно-орієнтованих навчальних середовищ, де викладач виступає фасилітатором, стимулюючи самостійне вирішення професійних завдань.

Етапи такого проєктування включають:

1. Діагностику потреб: визначення того, що слухачі хочуть і мають дізнатися для вирішення своїх проблем.
2. Моделювання: розробка цілей та структури освітньої програми.
3. Конструювання: створення освітніх модулів та активних методів навчання.

4. Реалізація та корекція: взаємодія в процесі навчання з постійним зворотним зв'язком.

Етапи 1-2 відповідають крокам 1-4 схеми процесу проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності на Рис. 19 та реалізуються в процесі констатувального експерименту. Етапи 3-4 реалізуються в процесі формувального експерименту. Важливо, що андрагогічна технологія – це не просто трансляція знань, а проєктування процесу, в якому доросла людина усвідомлено змінює свою діяльність. Продовжуючи розгляд розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в рамках HRM та інтегруючи обговорення сприйняття, ставлення, поведінки та мотивації викладачів, доцільно звернути увагу на управління талантами.

Зокрема, результати дослідження L. Liang (2024) висвітлюють вирішальну роль управління талантами, сприйнятої цінності та організаційної культури в підвищенні продуктивності освітніх працівників у приватних коледжах та університетах. Управління талантами, зокрема за допомогою надійних механізмів для виявлення, залучення, розвитку та утримання талантів, значно підвищує продуктивність і моральний дух співробітників, тим самим сприяючи культурі постійного професійного зростання та задоволення. Дослідження також показує, що сприйнята цінність зайнятості значною мірою опосередковує цей зв'язок, припускаючи, що, коли викладачі відчують, що їх цінують і підтримують, вони, швидше за все, досягнуть успіху у своїй діяльності. Крім того, позитивна організаційна культура не тільки посилює цей ефект, але й сама по собі є ключовим фактором для покращення залученості та продуктивності працівників [129].

Як було наголошено вище, освітній ландшафт у професійно-технічній освіті зазнав значного впливу стрімкого розвитку технологій, особливо в освітньому процесі – тепер він включає AI, AR/VR та інші новітні цифрові технології. У цьому контексті B. Wiyono et al. (2024) слушно зазначає, що електронний нагляд керівництва (PIS) і технологічне лідерство керівництва (PTL) відіграють ключову роль у вихованні цифрової культури закладу освіти

(SDC). Ця культура має вирішальне значення для забезпечення ефективності процесу спільного навчання, який відповідає потребам студентів у цифрову епоху [203].

Численні дослідження та наукові розвідки вивчали важливість лідерства в галузі технологій у розвитку цифрової культури школи [152; 169]. Це, у свою чергу, безпосередньо впливає на цифрові навички вчителя щодо інтеграції технологій. Таким чином, цифрова культура ЗПО виступає модеруючою змінною для підвищення професійної цифрової компетентності вчителів (TPDC), прогнозованої PTL, як показано на рис. 20.

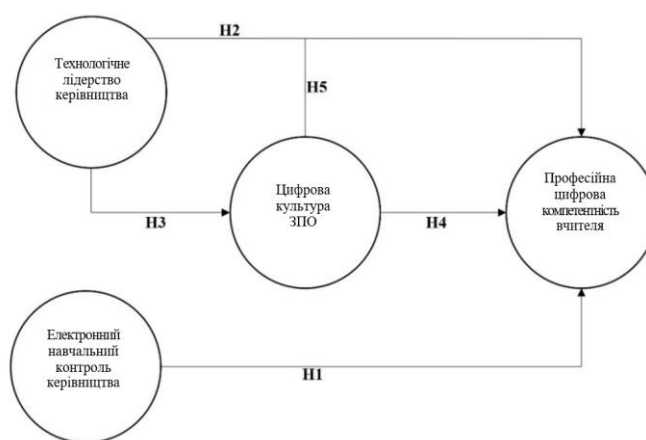


Рис. 2.11. Запропонована структурна модель

Індикатори успіху технологічного лідерства включають здатність формулювати бачення, забезпечувати професійний розвиток, підтримувати інфраструктуру, сприяти спілкуванню та проводити оцінювання [60]. Тим не менш, останні дослідження, зосереджені на оцінці впливу глобального цифрового лідерства на покращення технологічної інтеграції в школах, зокрема серед вчителів, базуються на стандартах ISTE-A (Міжнародне товариство технологій в освіті для адміністраторів), підкреслюючи його вплив на посилення культури цифрового навчання та навички інтеграції технологій у вчителів.

У свою чергу, електронне спостереження за навчанням є механізмом навчання для викладачів, щоб підвищити свій професіоналізм і відповідати на виклики викладання, використовуючи технологічні платформи. Були проведені емпіричні дослідження, зосереджені на електронному контролі за навчанням, які виявили, що в контексті Четвертої промислової революції електронний контроль

за навчанням відіграє значну роль у підвищенні професіоналізму вчителів. Це особливо помітно в їхній майстерності у використанні інформаційно-комунікаційних технологій та у виконанні інших відповідних адміністративних обов'язків під час процесу навчання [92; 171]. Крім того, висновки В. Wiyono et al. (2021) підкреслили, що освітній моніторинг, заснований на технології, значно підвищує академічну компетентність вчителів, тим самим сприяючи підвищенню якості освіти через інтеграцію технологій в освітній процес [204]. Таким чином, ми можемо посилатися на роль електронного контролю навчання у вдосконаленні структури TPDC. Дослідницька модель формування цифрової компетентності вчителів ПТНЗ в такому організаційному контексті представлена на рис. 21.

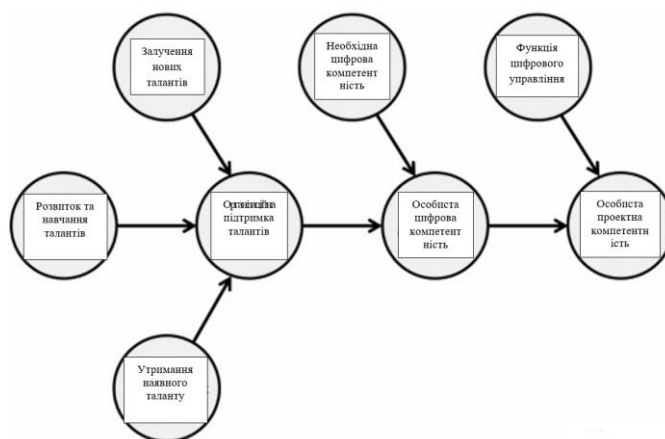


Рис. 2.12. Дослідницька модель формування цифрової компетентності вчителів ПТНЗ в організаційному контексті

Існує потреба у стратегічному балансі в управлінні талантами в контексті цифрової трансформації ЗПО. Ділова практика показує, що підтримка організаційного таланту та чіткі вимоги до цифрових компетенцій суттєво вплинуть на розвиток особистої цифрової компетентності. Розвиток і навчання талантів відіграє більш важливу роль, ніж залучення нових талантів і утримання наявних талантів, коли підтримується управління талантами на рівні організації [132]. Однак, нажаль, парадигма HRM в системі освіти, в тому числі і професійної освіти, відрізняється від парадигми, прийнятої в бізнес-середовищі. Це стосується зокрема і цифрової грамотності працівників (вчителів).

Тим часом використання нових інструментів і процесів інформаційних технологій принесло ряд переваг, підвищивши ефективність і прибутковість проєктів за рахунок зменшення невизначеності, витрат, затримок і покращення обміну інформацією [50]. Наприклад, застосування блокчейну може передати довіру між зацікавленими сторонами проєкту від людей до системи для реалізації надійної та незмінної співпраці [80] і доступу до розподілених ресурсів шляхом застосування спільного середовища даних (CDE) у безпечний спосіб [207]. Все більш поширена цифрова інформація змінює те, що проєкти забезпечують і як проєкти виконуються, а цифрові інтегровані рішення (третє покоління інтегрованих рішень) обмінюються цифровою інформацією протягом життєвого циклу та до/з хмарних систем кінцевих користувачів, викликаючи збільшення цифрової підтримки та поглиблюючи її [201].

На особисту цифрову компетентність сильно впливає необхідна цифрова компетентність, яка означає, що формування персональної цифрової компетентності проходить через процес, яким керує організація, а не самі таланти. Тим часом, як показано, зокрема, в емпіричному дослідженні Y. Liu et al. (2024), навчання осіб, які володіють поєднанням традиційних і цифрових навичок, призводить до більш стабільної та інноваційної робочої сили. Такий підхід не тільки допомагає утримувати таланти, але й забезпечує постійні інновації в організації [132].

Як зазначала Міжнародна організація праці (ILO) у 2020 році, «з цифровими технологіями роль викладача ПТО все більше полягає не в тому, щоб надавати інформацію, а в тому, щоб допомагати в інтерпретації інформації» [109]. Їм потрібно розвинути низку технічних навичок з точки зору цифрової педагогіки, а також розуміння того, як учні навчаються більше індивідуально чи спільно за допомогою безлічі технологічних методологій, включаючи ігрові навчальні середовища та симуляції. Однак, роблячи це, вони також мають поєднувати ці нові форми знань з тими частинами набору навичок викладача ПТО, які продовжують існувати та залишатися актуальними, розвиваючись

разом із технологічними змінами. На рис. 22 нижче показано модель накопичення навичок для вчителя ПТО, що володіє цифровою компетентністю.

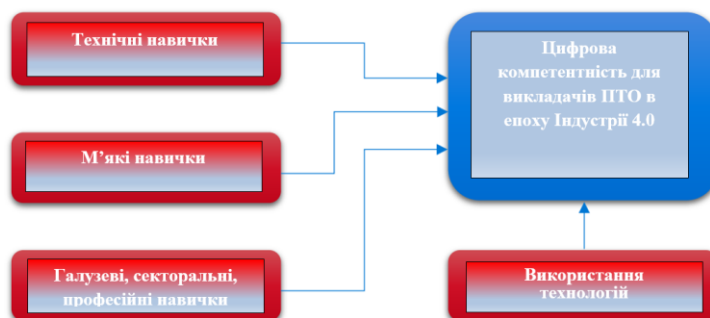


Рис. 2.13. Модель цифрової компетентності вчителя ТПТО для четвертої індустріальної ери

Цифрова компетентність (DC) – це здатність інтегрувати цифрові технології значущим, спільним та винахідливим способом [138]. Таким чином, DC вчителів залишається фундаментальним для ефективної цифрової інтеграції навчання. Це вимагає від викладачів критичного мислення, здатності вирішувати проблеми та організовувати спілкування, щоб зрозуміти мету та процес інтеграції цифрових ресурсів у навчання [117].

Як було зазначено вище, в літературі використовується ІКТ-грамотність, цифрова грамотність, медіаграмотність та цифрові навички для пояснення DC вчителів. Недавнє дослідження DC забезпечує критичний аналіз для подальшої модифікації концепції. Помакі та інші (2016), наприклад, описують DC як навички та знання, необхідні громадянам, щоб брати участь і робити внесок у цифрове суспільство знань [112]. Подібно до цього, F. Pettersson (2018) припускає, що DC вчителів – це не лише те, за що має нести відповідальність окремий вчитель, але її слід розглядати як частину процесу цифровізації всієї організації (ЗПО). Так само P. Colas-Bravo et al. (2019) сприймали DC у контексті розуміння як соціальних, так і культурних аспектів, щоб зробити її більш актуальною і ефективною для студентів [68]. Саме через соціальну взаємодію вчитель може створити ідеальне середовище для навчання з використанням технологій. Ось чому зв'язок між організаційним процесом цифровізації/цифрової трансформації та DC залишається життєво важливим,

вимагаючи критичного осмислення практики та інноваційності вчителів [139]. Цей зв'язок компетентності та інноваційності робить його більш актуальним у контексті швидкої цифрової трансформації, оскільки вимагає від викладачів діяти нестандартно та залишатися нестандартними у своїх відповідях на виклики. У цьому ландшафті розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти можна зобразити наступним чином (див. рис. 2.14).



Рис. 2.14. Інтегральний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Слід зазначити, що організаційні дослідження вказують на сильну позитивну кореляцію між цифровою автономією, інноваційною робочою поведінкою та впливом на працівників. Це підкреслює важливість для організацій не лише участі в цифровій компетенції та навичках, але й створення культури, яка цінує автономію, креативність та інновації серед співробітників [106].

Цифрова трансформація відбувається в будівництві та інфраструктурі, у виробництві та комунальних послугах. Постійно розробляються та впроваджуються нові цифрові рішення. Відповідно, це потребує оволодіння цими рішеннями випускниками ЗПО.

Зокрема, виробнича галузь була одним із найбільших «випробувальних майданчиків» для цифрової трансформації. Обіцянка цифровізації полягає в

тому, що автоматизовані та організовані процеси забезпечать низку ефективності та дозволять працівникам використовувати свої сильні сторони. Індустрія 4.0 є основою інтелектуального виробництва. Такі технології, як промисловий Інтернет речей (IIoT), штучний інтелект і аналітика даних, зіграли ключову роль у прогнозованому обслуговуванні та підтримці роботи на виробництві.

Цифрова трансформація у виробничих компаніях стосується інтеграції цифрових технологій у всі аспекти життєвого циклу виробництва, від проектування та розробки продукту до виробництва, управління ланцюгом постачання та залучення клієнтів. Це передбачає використання технологій для оптимізації операцій, підвищення ефективності та стимулювання інновацій.

Ключові компоненти цифрових виробничих технологій включають [40]:

- підключене виробництво: впровадження пристроїв і датчиків Інтернету речей для підключення машин, обладнання та активів на заводі. Це дозволяє здійснювати моніторинг виробничих процесів у режимі реального часу, прогнозувати технічне обслуговування та оптимізацію продуктивності машини.

- Аналіз даних і аналітика: збір та аналіз великих обсягів даних, які генерують підключені пристрої, щоб отримати корисну статистику. Аналітика даних допомагає виробникам визначати тенденції, закономірності та аномалії у виробничих процесах, що веде до прийняття обґрунтованих рішень і постійного вдосконалення.

- Розумні виробничі системи: використання ШІ та алгоритмів машинного навчання для автоматизації та оптимізації виробничих процесів. Інтелектуальні виробничі системи можуть адаптуватися до мінливих умов, прогнозувати збої обладнання та оптимізувати виробничі графіки для максимального підвищення ефективності та продуктивності.

- Цифрові близнюки: створення віртуальних копій фізичних активів, процесів або систем за допомогою даних Інтернету речей і технології моделювання. Цифрові близнюки дозволяють виробникам симулювати та тестувати різні сценарії, оптимізувати конструкції та покращувати продуктивність перед внесенням змін у фізичне середовище.

- Оптимізація ланцюжка поставок: використання цифрових технологій для підвищення видимості та відстеження в ланцюжку поставок. Це включає відстеження запасів у реальному часі, прогнозування попиту та співпрацю з постачальниками для мінімізації збоїв і підвищення ефективності.

- Орієнтація на клієнта: використання цифрових каналів і технологій для взаємодії з клієнтами протягом життєвого циклу продукту. Це може включати пропонування персоналізованих продуктів, послуг і досвіду, а також збір відгуків і думок для впровадження інноваційних продуктів і підвищення рівня задоволеності клієнтів.

- Кібербезпека та управління ризиками: впровадження надійних заходів кібербезпеки для захисту цифрових активів, інтелектуальної власності та конфіденційних даних. З розширеним підключенням і оцифруванням виробники мають надавати пріоритет кібербезпеці, щоб зменшити такі ризики, як витік даних, кібератаки та збої в роботі.

Також, переймаючи цифрові технології з 1970-х років, сектор енергетики та комунальних послуг впроваджує такі новітні інновації, як Інтернет речей, наука про дані, машинне навчання та хмарні обчислення. Цифрова революція, яку називають Energy 4.0, включає ці досягнення для створення розумних мереж, управління відновлюваною енергією та розподіленої генерації [149]. Очікується, що впровадження інтелектуальних лічильників, встановлення пріоритетів у плануванні виробництва електроенергії та потреба в точному прогнозуванні стануть ключовими факторами, що сприятимуть зростанню ринку аналітики енергетики та комунальних послуг. Хмарні аналітичні системи на основі даних також стають дуже важливими для керування величезною кількістю даних, які постійно генеруються інтелектуальними лічильниками, датчиками Інтернету речей, домашніми енергетичними пристроями клієнтів тощо.

За умови зберігання існуючої ситуації з розвитком цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в Україні, підприємства промисловості та інфраструктури вже найближчим часом стикнуться із критичним браком працівників. Спеціалізоване галузеве програмне забезпечення, галузеві та

універсальні новітні цифрові рішення мають бути обов'язковою частиною навчальної програми у ЗПО. Однак досягти цього неможливо без відповідного підвищення цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, завдяки технологіям її інноваційного розвитку.

Індустрія 4.0 являє собою четверту промислову революцію, яка характеризується інтеграцією кіберфізичних систем, Інтернету речей, аналітики великих даних, ШІ та хмарних обчислень. Він проникає не лише у великі компанії, а й у малий і середній бізнес. Ці технологічні досягнення призвели до зміни парадигми в тому, як працюють галузі, і мають глибокий вплив на робочу силу. Крім того, темпи технологічних змін швидкі, галузеві цифрові рішення розвиваються стрімко, і все це вимагає від професійно-технічної освіти відповідності цим змінам, достатньої гнучкості та маневреності. Водночас концепції Індустрії 4.0 мають бути включені до програм професійної освіти та навчання. У контексті Індустрії 4.0 цифрова грамотність не підлягає обговоренню. Програми професійного навчання мають наголошувати на важливості розуміння та використання цифрових інструментів і технологій. Цифрова грамотність закладає основу для успіху в середовищі Industry 4.0, починаючи від базових навичок роботи з комп'ютером і закінчуючи навичками використання передового виробничого програмного забезпечення.

Інтеграція концепцій Індустрії 4.0 вимагає надання практичного досвіду роботи з розумними технологіями. Програми професійного навчання мають включати модулі практичного навчання, що включають пристрої IoT, датчики та програмовані логічні контролери. Це дає змогу студентам зрозуміти тонкощі взаємопов'язаних систем і автоматизації, готуючи їх до сучасного виробничого ландшафту. Крім того, Індустрія 4.0 процвітає завдяки інноваціям і здатності до вирішення складних проблем. Програми професійної підготовки сприяють комфортному розвитку мислення, яке заохочує слухачів творчо підходити до вирішення завдань. Вправи з вирішення проблем, тематичні дослідження та реальні проєкти можуть прищепити навички критичного мислення, необхідні

для усунення неісправностей та адаптації до мінливих вимог передового виробництва.

Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти в таких умовах стає доволі нелегким завданням, яке його виконання можливе на основі ефективного управління талантами. Управління талантами отримує переваги від великих даних, аналітики людей або систем HR Analytic. Це управління талантами ми пропонуємо здійснювати в ЗПО на базі вищезгаданого Колеса цифрової компетентності Digital Competence Wheel. Цей інструмент призначений для відображення цифрової грамотності вчителів у її цілісній формі. Інструмент може допомогти вчителям зрозуміти та зміцнити їхні компетенції з точки зору здатності розуміти, використовувати, спілкуватися та розробляти цифрові рішення. Мета колеса – надати огляд цифрових компетенцій і запропонувати конкретні інструменти для підвищення та вдосконалення цих компетенцій.

Включення концепцій Індустрії 4.0 у програми професійного навчання є не просто необхідністю; це стратегічна інвестиція в майбутню робочу силу. Природно, це також інвестиції в конкурентоспроможність закладу професійної освіти на ринку освіти як у регіональному, так і національному та навіть міжнародному масштабі.

Колесо компетентностей – це узагальнена модель, яка спрямована на охоплення цифрових компетенцій усіх груп учителів. Деякі вчителі (переважно ті, хто викладає спеціалізовані технічні дисципліни) мають повністю оволодіти деякими компетенціями, тоді як іншим (зокрема тим, хто викладає соціальні та гуманітарні дисципліни) буде достатньо більш базового володіння. Таким чином, буде досягнуто диференціацію, що дозволить оптимізувати інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Відповідно, важливо адаптувати визначення та управління кожною компетентністю до умов і потреб конкретного контексту, в якому вони використовуються.

У сучасних умовах актуалізується потреба в новому підході до управління талантами – цифровому управлінні талантами (Digital Talent Management, DTM), орієнтованому на розвиток і ефективне використання цифрових талантів. Його особливістю є інтеграція специфічних характеристик цифрових талантів у стратегії та практики управління талантами з урахуванням людиноцентристського підходу [182]. DTM відповідно потребує доцільних платформ для його проведення.

В епоху цифрової економіки структура компетенцій, орієнтована на штучний інтелект (AIoCF), є набором для визначення орієнтованих на штучний інтелект знань, атрибутів, зусиль, навичок і досвіду (AKASE), які безпосередньо та позитивно впливають на успіх співробітників та організації. Застосування аналітики компетенцій на основі навичок і систем, оснащених штучним інтелектом, поступово починає сприйматися бізнесом і виробничими організаціями як ефективний інструмент для послідовної та ефективної автоматизації кількох управлінських дій у розвитку та виведенні потенціалу компанії на рівень світового класу.

У книзі А. Khang (2024) «Орієнтована на штучний інтелект структура компетенцій для управління талантами в цифровій економіці: моделі, технології, застосування та впровадження» обговорюються всі пункти AIoCF, що включає прогнозовану аналітику, консультаційні послуги, прогнозоване обслуговування та автоматизовані процеси, які допомагають зробити операції управління проєктами, управління персоналом або адміністрування більш ефективними, прибутковими та безпечними. А. Khang (2024) наголошує: «у міру того, як ми вступаємо в епоху Індустрії 4.0, розробка та впровадження ефективних систем управління персоналом (WMS) стають першорядними для організацій, які прагнуть подолати труднощі та використовувати можливості, що надаються цією технологічною революцією» [122, с. 1]. WMS розширює можливості співробітників, пропонуючи можливості самообслуговування та мобільний зручний доступ до навчальних матеріалів. Ці системи дозволяють організаціям прогнозувати майбутні потреби в робочій силі, визначати тенденції та

передбачати потенційні проблеми. Вкрай важливо розробити WMS, яка зможе ефективно орієнтуватися в цьому цифровому ландшафті та максимізувати потенціал людського капіталу. WMS дозволяє організаціям усунути прогалини в навичках і сприяти розвитку талантів у своїй робочій силі. Надаючи інформацію про продуктивність, навички та вимоги до навчання працівників, ці системи сприяють проактивному визначенню областей, які потребують вдосконалення. Завдяки цільовим навчальним програмам та ініціативам з управління продуктивністю організації можуть підвищити здібності співробітників, сприяти безперервному навчанню та виховувати висококваліфіковану робочу силу, здатну задовольнити мінливі вимоги Індустрії 4.0 [161].

У той же час, залучення співробітників до процесу впровадження та створення почуття причетності до змін є критичними факторами у досягненні ефективної співпраці. Активне залучення співробітників заохочує їхню участь і відданість успіху WMS.

Згідно з нашою гіпотезою, створення WMS полегшить і стане невід’ємною частиною процесу, зображеного на схемі процесу проектування технологій інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти, як показано на Рис. 19. На всіх етапах – картографування, виявлення, визначення та встановлення цілей – WMS може відігравати відповідну роль, дозволяючи картографувати поточну ситуацію, ідентифікувати прогалини, визначати потреби та встановлювати цілі для інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО в організаційному контексті.

Фактично цей підхід є втіленням теорії навчання коннективізму – «теоретичної основи для розуміння того, як ми навчаємося в епоху цифрових технологій. Він досліджує, як технології дозволяють нам підключатися, залучати та ділитися інформацією» [67]. Вперше ця теорія була представлена в 2004 році, як нову теорію навчання.

Stephen Downes (2006) описує коннективізм як «тезу про те, що знання поширюються через мережу зв’язків, і, отже, навчання складається зі здатності створювати та проходити ці мережі» [79]. Ця теорія припускає, що люди

отримують і обробляють інформацію шляхом встановлення зв'язків. Навчання відбувається, коли ми об'єднуємо інформацію, а технологія допомагає полегшити ці зв'язки. Це робить зв'язки, які дають нам можливість навчатися, значно важливішими, ніж наша існуюча база знань.

Таблиця 2.5

Етапи проєктування технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО

Етап	Мета	Методи	Інструменти	Очікуваний результат
1. Діагностика потреб	Виявлення рівня цифрової компетентності викладачів, визначення прогалин та індивідуальних потреб	Анкетування, самооцінка, експертна оцінка, SWOT-аналіз	Колесо цифрових компетенцій, опитувальники, інструменти тріангуляції	Індивідуальний та колективний профіль цифрових компетенцій, карта потреб розвитку
2. Проектування навчальних модулів	Розробка структурованих освітніх програм та модулів для розвитку цифрової грамотності	Моделювання, концептуальне картографування, педагогічний дизайн	Карта компетенцій, цифрові сценарії, VR/AR-плани, методичні посібники	Навчальні модулі з поетапним розвитком когнітивного, технічного та соціального доменів
3. Впровадження технології	Реалізація навчальних програм у закладі ПТО	Практичне навчання, тренінги, воркшопи, коучинг	VR/AR середовища, онлайн-платформи, цифрові спільноти, DTM, PIS, PTL	Викладачі застосовують цифрові інструменти, інтегрують їх у професійну діяльність, підвищується цифрова культура закладу
4. Моніторинг та оцінка	Відстеження прогресу, корекція навчальних стратегій, оцінка ефективності	Анкетування після навчання, спостереження, аналіз практичних результатів, тріангуляція	Колесо компетенцій, експертна оцінка, індивідуальні портфоліо, KPI цифрових компетенцій	Об'єктивна оцінка розвитку цифрових компетенцій викладачів, рекомендації для вдосконалення програми
5. Супровід та підтримка	Забезпечення сталого розвитку цифрової грамотності	Менторство, наставництво, професійні онлайн-спільноти, обмін	Дистанційні платформи, форуми, електронні ресурси, групи	Постійне підвищення кваліфікації викладачів, формування

		досвідом	підтримки	самонавчальної організації, інтеграція нових цифрових технологій
6. Рефлексія та оптимізація	Оцінка ефективності технології, удосконалення модулів та підходів	Аналітичні звіти, дискусії, воркшопи, зворотний зв'язок	Платформи з аналітикою, системи управління талантами, електронні журнали результатів	Оптимізовані навчальні модулі, адаптовані до профілів викладачів, підвищення результативності цифрової трансформації закладу

Етапи побудовані у логічній послідовності: від діагностики до рефлексії та оптимізації. Кожен етап зв'язаний із тридоменною моделлю компетентностей (когнітивний, технічний, соціальний). Використання інструментів цифрового управління талантами та VR/AR забезпечує практичну реалізацію теоретичних моделей. Цей підхід гарантує системний, персоналізований та практично орієнтований розвиток цифрових навичок викладачів ПТО.

Методичне забезпечення технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО. Модулі навчання побудовані на основі тридоменною моделі компетентностей (когнітивний, технологічний, соціальний) та відповідають вимогам цифрової трансформації освіти див. табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Модулі навчання на основі тридоменною моделі компетентностей

Модуль	Мета	Зміст	Методи навчання	Очікуваний результат
Модуль 1: Когнітивна цифрова компетентність	Формування знань про цифрові технології та критичне мислення	Основи цифрових інновацій, термінологія, аналіз цифрових структур, оцінка ефективності технологій	Лекції, семінари, кейс-аналіз, онлайн-тестування	Викладачі здатні критично оцінювати цифрові ресурси, інтегрувати нові медіа у освітній процес
Модуль 2: Технічна	Розвиток практичних	Робота з VR/AR, інтерактивні	Практичні тренінги,	Викладачі ефективно

цифрова компетентність	навичок використання цифрових інструментів	платформи, LMS, хмарні сервіси, безпечне використання ІТ	воркшопи, лабораторні роботи	застосовують технології у навчальних процесах, створюють інтерактивні матеріали
Модуль 3: Соціальна цифрова компетентність	Підвищення здатності до цифрової комунікації та співпраці	Онлайн-спільноти, колаборативне навчання, етика цифрової взаємодії, медіаграмотність	Групові проекти, дискусії, менторинг, симуляції	Викладачі володіють навичками командної роботи, створюють та поширюють цифровий контент, підтримують цифрову культуру закладу
Модуль 4: Інтеграція цифрових технологій у навчальний процес	Комплексна інтеграція знань і практичних навичок	Проектування навчальних курсів з VR/AR, цифрове управління талантами, адаптивні стратегії	Проектна робота, розробка сценаріїв навчання, наставництво	Викладачі інтегрують технології у навчальний процес, забезпечують інноваційність і гнучкість освітніх програм

Програми навчання складаються з поєднання теоретичних лекцій, практичних тренінгів і самостійної роботи. Базова програма цифрової компетентності тривалість: 30–40 годин. Фокус: базові цифрові навички, безпечна робота з інформацією. Результат: формування початкового рівня цифрової грамотності

Поглиблена програма інноваційного розвитку тривалість: 60–80 годин. Фокус: VR/AR-технології, цифрове управління талантами, створення навчальних модулів. Результат: розвиток середнього і просунутого рівня цифрових компетенцій

Програма наставництва та підтримки тривалість: постійний супровід. Фокус: онлайн-спільноти, коучинг, обмін досвідом. Результат: формування

цифрово-орієнтованої організації, здатної до безперервного розвитку та адаптації.

Кейс-стаді (практичні сценарії) демонструють застосування технологій у реальних умовах ЗПО. Див. табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Кейс-стаді (практичні сценарії)

Назва кейсу	Ціль	Опис	Використані інструменти
Кейс 1: VR-лабораторія з професійного навчання	Навчити викладачів інтегрувати VR у навчальний процес	Створення віртуальної лабораторії, моделювання виробничих процесів, оцінка безпеки	VR-платформа, LMS, інтерактивні модулі
Кейс 2: Проєкт цифрового курсу	Розробити інтегрований цифровий курс	Проєктування курсу з використанням колаборативних платформ, створення цифрового контенту	Колесо цифрових компетенцій, онлайн-спільноти, хмарні сервіси
Кейс 3: Цифрове управління талантами викладачів	Підвищити мотивацію та ефективність викладачів	Використання систем DTM і PIS для аналізу компетенцій, планування навчання та наставництва	DTM, PIS, електронні журнали, KPI
Кейс 4: Соціальна взаємодія у цифровому середовищі	Розвинути комунікативні та колаборативні навички	Реалізація групових проєктів, обмін цифровим контентом, онлайн-дискусії	Онлайн-форуми, спільноти обміну знаннями, інтерактивні платформи

Так, модулі і програми забезпечують послідовний розвиток компетенцій від початкового до просунутого рівня. Кейси демонструють практичну реалізацію знань і навичок у цифровому середовищі. Використання VR/AR,

систем управління талантами та онлайн-спільнот створює системний підхід до цифрової трансформації закладу.

Форми та методи навчання цифрової грамотності обираються з урахуванням таких принципів: адаптивності до індивідуальних потреб викладачів, що характеризується поєднанням формального та неформального навчання і забезпечує можливість диференційованого підходу для викладачів із різним рівнем цифрової компетентності. Методи дозволяють враховувати професійний профіль (технічний, гуманітарний) та темп засвоєння матеріалу.

Принцип практичної спрямованості і використання передбачає, забезпечення форм і методів не лише здобуття знань, а й їхнє застосування у професійній діяльності. Акцентує уваги на проєктну роботу, кейс-стаді, лабораторні та практичні тренінги, що забезпечують активне навчання в контексті коннективістської парадигми. Використання інтерактивних методів, мережевих спільнот, онлайн-платформ для стимулювання обміну знаннями та колективного навчання. Формування навичок самостійного пошуку, критичного аналізу та адаптації цифрових ресурсів.

Принцип інноваційності і технологічної інтеграції передбачає використання VR/AR, інтерактивних платформ і цифрових інструментів для розвитку практичних компетенцій та моделювання реальних виробничих ситуацій.

Принцип системності і комплексності. Методи охоплюють всі три домени цифрових компетенцій (когнітивний, технічний, соціальний), забезпечуючи цілісний розвиток викладача як цифрово-грамотного фахівця.

Таблиця 2.8

Форми організації навчання

№ п/п	Форми	Обґрунтування
1	Лекційні заняття (онлайн та офлайн)	Забезпечують базові теоретичні знання про цифрові технології, принципи роботи та безпеку використання цифрових ресурсів.
2	Семінари та дискусії	Розвивають критичне мислення, дозволяють обговорювати практичні кейси, аналізувати ефективність технологій і навчальних стратегій.
3	Практичні	Формують технічні навички роботи з VR/AR, LMS,

	тренінги і воркшопи	хмарними сервісами та іншими цифровими інструментами; відпрацьовуються практичні сценарії використання.
4	Проектна діяльність і кейс-стаді	Сприяє інтеграції знань і практичних навичок, розвитку творчого підходу, проблемно-орієнтованого навчання.
5	Менторинг та наставництво	Забезпечує індивідуальний супровід розвитку компетенцій, адаптацію до професійного профілю викладача та підтримку у впровадженні цифрових технологій.
6	Онлайн-спільноти та колаборативне навчання	Стимулюють обмін знаннями, міждисциплінарну співпрацю, формують колективний інтелект та навички цифрової взаємодії.
7	Самостійна робота та дистанційні курси	Забезпечує гнучкість навчання, можливість поглибленого опрацювання матеріалу, інтеграцію з професійною діяльністю.

Таблиця 2.9

Методи навчання та їх характеристика

№ п/п	Метод	Характеристика
1	Лекційно-пояснювальний	Для систематизації теоретичних знань, введення термінології та концептуальних основ цифрової грамотності.
2	Проблемно-орієнтований	Стимулює критичне мислення, дозволяє вирішувати реальні професійні завдання з використанням цифрових технологій.
3	Проектно-орієнтований	Формує компетентності через практичну діяльність, розробку цифрових курсів, VR/AR-модулів та навчальних сценаріїв.
4	Кейс-метод	Забезпечує застосування знань у конкретних навчальних і виробничих ситуаціях, розвиток аналітичних та проблеморозв'язувальних навичок.
5	Колаборативне навчання	Розвиває соціальні та комунікативні компетенції, навички роботи у команді, обмін цифровим контентом.
6	Електронне навчання / дистанційне навчання	Дозволяє реалізувати індивідуальний темп засвоєння матеріалу, підтримує доступність та інтеграцію VR/AR та LMS.
7	Наставництво та менторинг	Підтримує адаптацію та впровадження знань у практичну діяльність, стимулює розвиток самонавчальної організації.

Вибір форм і методів ґрунтується на сучасних педагогічних підходах до андрагогіки, коннективізму та компетентнісній парадигмі освіти дорослих. Акцент робиться на активне, проблемно-орієнтоване і проєктне навчання, що доведено ефективним для розвитку цифрової грамотності викладачів [112; 159].

Поєднання традиційних та цифрових форм забезпечує системний розвиток компетентностей у трьох доменах: когнітивному, технічному і соціальному. Використання VR/AR, LMS, колаборативних платформ підвищує ефективність навчання та мотивацію, створює умови для формування інноваційної культури в ЗПО. Цифрова екосистема реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО. Цифрова екосистема – це інтегроване середовище, яке забезпечує ефективну реалізацію технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО; поєднує цифрові інструменти, методичні ресурси, педагогічні практики та управлінські процеси, створюючи середовище для навчання, комунікації та професійного розвитку. Визначимо компоненти цифрової екосистеми реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО. Див. таблицю 2.10.

Таблиця 2.10

Компоненти цифрової екосистеми реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО.

№ п/п	Компонент	Опис і функції
1	Цифрові платформи та інструменти	LMS (Learning Management Systems), VR/AR-середовища, онлайн-курси, хмарні сервіси. Забезпечують доступ до навчальних ресурсів, інтерактивне навчання, віддалене наставництво та оцінювання.
2	Методичні ресурси	Модулі, програми, кейси, інструкції та посібники для викладачів. Сприяють систематизації знань та розвитку практичних навичок у трьох доменах цифрової компетентності.
3	Цифрові спільноти та мережі	Онлайн-спільноти викладачів, форуми, групи для обміну досвідом. Формують колективний інтелект, підтримують співпрацю, обмін інноваційними практиками та ідеями.
4	Інструменти оцінювання та	Колесо цифрових компетенцій, 5-бальна шкала, системи самооцінки та експертного оцінювання.

	аналітики	Забезпечують моніторинг рівня цифрової грамотності та персоналізований розвиток.
5	Технології управління талантами (DTM, WMS, AIoCF)	Підтримують прогнозування потреб у компетенціях, управління розвитком викладачів, оптимізацію професійного росту та інтеграцію з кадровими процесами закладу.
6	Електронний нагляд і технологічне лідерство	Платформи для моніторингу процесів, наставництва та координації розвитку цифрових навичок. Забезпечують системну підтримку та ефективне управління інноваційним навчанням.
7	Контентні сервіси і ресурси	Бібліотеки цифрових навчальних матеріалів, відео, інтерактивні симуляції, прикладні програми. Сприяють розвитку практичних навичок та інтеграції технологій у навчальний процес.
8	Аналітика та звітність	Інструменти збору даних, KPI, індивідуальні та групові звіти про розвиток компетенцій. Дозволяють оцінювати ефективність технології та приймати управлінські рішення.

Принципами функціонування цифрової екосистеми реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО виступають принцип інтегрованості – поєднання різних інструментів, платформ і ресурсів у єдину систему підтримки розвитку цифрової компетентності. Принцип адаптивності – забезпечення диференційованого навчання залежно від рівня цифрової грамотності викладача та предметної спеціалізації. Принцип інтерактивності та колаборації – підтримка обміну знаннями, командної роботи та спільного вирішення проблем. Принцип аналітичності та оцінювання – систематичне відстеження прогресу, визначення прогалин у компетенціях, надання рекомендацій для розвитку. Принцип інноваційності – впровадження сучасних цифрових технологій (VR/AR, хмарні сервіси, AI) для підвищення ефективності навчання.

До механізмів взаємодії структурних компонентів функціонування цифрової екосистеми реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО відносяться:

1. Навчальні модулі і ресурси передаються через LMS і VR/AR платформи.

- 2. Викладачі взаємодіють через цифрові спільноти, обмінюються досвідом і проходять онлайн-тренінги.
- 3. Оцінювання компетентностей здійснюється через Колесо цифрових компетенцій та інструменти аналітики.
- 4. Результати аналізу інтегруються в системи управління талантами та електронний нагляд, що коригує навчальні траєкторії.
- 5. Цифрова екосистема забезпечує постійний цикл розвитку: навчання → практичне застосування → оцінка → корекція та вдосконалення навичок.
- 4. Очікувані результати цифрової екосистеми функціонування цифрової екосистеми реалізації технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО.
- 5. Підвищення рівня цифрової компетентності викладачів у когнітивному, технічному та соціальному доменах.
- 6. Створення інтегрованого середовища професійного розвитку і наставництва.
- 7. Формування культури цифрової освіти в ЗПО та розвиток інноваційних методів навчання.
- 8. Підвищення адаптивності та готовності викладачів до цифрових трансформацій і технологічних змін.

Мета алгоритму впровадження технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО полягає в систематизації процесу інтеграції технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів у освітній процес та управлінську практику ЗПО, забезпечити поступовий, контрольований і ефективний розвиток цифрових компетенцій. Алгоритм складається з послідовних етапів див табл. 2.11.

Таблица 2.11

Етапи алгоритму впровадження технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО

№ п/п	Етап	Мета	Методи та інструменти	Очікуваний результат
1	Діагностика	Виявити поточний	Анкетування,	Визначені

	потреб і підготовка	рівень цифрової грамотності викладачів та визначити потреби ЗПО	самооцінка, експертна оцінка, аналіз навчальних програм	прогалини у компетенціях, карта потреб, план розвитку
2	Проектування технології	Розробити адаптовану структуру навчальних модулів та інтеграційних процесів	Моделювання, Концептуальна модель, Колесо цифрових компетенцій, сценарії VR/AR, кейси	Готовий проєкт технології з визначеними модулями, інструментами та формами навчання
3	Розробка методичного забезпечення	Підготувати матеріали для навчання, кейси, програми та тренінги	Модулі, методичні посібники, практичні кейси, інтерактивні курси	Комплект навчальних ресурсів, готових до впровадження
4	Вибір форм і методів навчання	Забезпечити оптимальні умови для засвоєння знань і розвитку практичних навичок	Лекції, семінари, тренінги, проектне та колаборативне навчання, дистанційні курси	Визначені форми та методи для різних рівнів компетентності
5	Впровадження цифрової екосистеми	Створити інтегроване середовище для навчання, спільнот та оцінювання	LMS, VR/AR-платформи, спільноти, системи управління талантами, аналітика	Функціонуюча цифрова екосистема для розвитку цифрових компетентностей
6	Навчання та підвищення кваліфікації викладачів	Забезпечити розвиток компетентностей у трьох доменах (когнітивний, технічний, соціальний)	Онлайн-курси, воркшопи, менторство, практичні тренінги, кейси	Підвищений рівень цифрової грамотності, інтеграція технологій у практику
7	Оцінювання та моніторинг	Виміряти ефективність технології та прогрес викладачів	Колесо цифрових компетенцій, 5-бальна шкала, експертне оцінювання, KPI	Визначені рівні розвитку компетентностей, ідентифіковані прогалини, рекомендації для корекції
8	Корекція та оптимізація процесів	Підвищити ефективність впровадження технології та адаптувати її до потреб	Аналітика, зворотний зв'язок, корекція навчальних модулів, оновлення ресурсів	Оновлені методики, адаптовані матеріали, підвищена ефективність навчання

9	Закріплення результатів і масштабування	Забезпечити стійкий розвиток цифрових компетентностей та поширення практики	Політики цифрової освіти, наставництво, спільноти практики, систематичне оновлення технологій	Стійка інтеграція цифрової грамотності, готовність до масштабування та постійного розвитку
---	---	---	---	--

Принципами алгоритму впровадження технології інноваційного розвитку цифрової грамотності у викладачів ЗПО виступають: принцип послідовності й системності – кожен етап логічно впливає з попереднього. Принцип адаптивності передбачає врахування індивідуальних потреб викладачів та специфіки ЗПО. Принцип циклічності – оцінка і корекція забезпечують постійний розвиток компетентностей. Принцип інтеграції доменів компетентності – одночасний розвиток когнітивних, технічних та соціальних навичок. Принцип використання цифрових технологій – VR/AR, LMS, платформи колаборативного навчання, аналітика та управління талантами.

2.3. Критерії, показники та рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Як видно з рис. 13, Колесо цифрових компетенцій розділено на чотири основні області: інформація; комунікація; виробництво; безпека. Кожна основна сфера далі поділяється на чотири цифрові компетенції.

Для побудови карти цифрової компетентності необхідно глибше проаналізувати її структурні компоненти, тобто «основні блоки» самої концепції. Важливо підкреслити, що цифрова компетентність не зводиться лише до здатності практично використовувати цифрові платформи. Натомість її слід розуміти як інтегровану здатність поєднувати знання, уміння та ставлення відповідно до конкретного контексту професійної діяльності.

У цьому контексті цифрову компетентність умовно поділяють на три основні сфери:

1. Інструментальні навички використання цифрових інструментів і медіа.

2. Знання, теорії та принципи, пов'язані з цифровими технологіями.

3. Ставлення до їх стратегічного використання, що включає відкритість, критичне мислення, креативність, відповідальність і автономність.

Ці три виміри розглядаються як сфери навчання [202]. Такий трикомпонентний підхід підкреслює, що високий рівень цифрової компетентності не формується лише через інтенсивне використання цифрових технологій, а є результатом збалансованого розвитку знань, навичок і ціннісних установок. Для реалізації цілей нашого дослідження, ми взяли за основу Колесо цифрових компетенцій та розробили модифікований варіант цього інструменту (див. додаток А).

Таблиця, яка демонструє модифікований варіант інструменту, побудована як комбінація моделі сприйняття технології та колеса цифрових компетенцій. Оцінка цифрової грамотності вчителів проводиться за п'ятьма параметрами: сприйняття корисності, сприйняття простоти використання, ставлення до використання, поведінковий намір використовувати. Усі ці виміри важливі для глибокого розуміння цифрової грамотності вчителя та перспектив розвитку його цифрової компетентності, оскільки такий підхід дозволяє не лише оцінити реальне використання цифрових інструментів учителем, а й оцінити його внутрішнє сприйняття та прийняття цифрових інструментів. Ці дані надзвичайно важливі для ефективного управління талантами, заснованого на індивідуальному підході. Крім того, оцінювання необхідно проводити окремо для вчителів фахових (технічних) дисциплін та вчителів суспільно-гуманітарних дисциплін, оскільки достатні рівні цифрової грамотності у цих вчителів відрізняються (достатні рівні встановлюються окремо для кожного елемента колеса цифрових компетентностей). Застосовується самооцінка. Для оцінювання використовується 5-бальна шкала, оскільки використання ширших шкал призведе до надмірного «розпорошення» результатів і розмивання загальної «картини».

Разом з цією оцінкою проводиться експертна оцінка з метою оцінити розширення можливостей учнів, медіаосвіту учнів та цифрову компетентність

учнів, які також є показниками цифрової грамотності вчителів. Ця оцінка слугуватиме як тріангуляцією результатів самооцінки вчителів, так і своєрідним KPI.

Після проведення оцінки було запущено програму управління цифровими талантами, заснованої на створенні вищеописаної Спільноти обміну цифровими знаннями (DKS) і циклу навчання для вчителів, побудованого відповідно до моделі циклу Колба. Для реалізації програми управління цифровими талантами було створено цифрове організаційне середовище, яке забезпечить цифрову культуру ЗПО. Програма реалізовувалась у тісній співпраці з топ-менеджерами ЗПО, які в рамках розробленої нами моделі виступали ініціаторами та кураторами програми, здійснюючи електронний моніторинг керівництва (PIS) і технологічне лідерство керівництва (PTL). Зміст програми, а також модель діагностичного опитувальника детально описані в наступному розділі.

Ефективність роботи (P) людини є функцією її здібностей (A), мотивації (M) і можливостей (O):

$$P = f(A, M, O) \quad (1)$$

Таким чином, хоча людина приходить на посаду з попередньо набутими здібностями та певним рівнем внутрішньої мотивації, роль компетентного менеджера полягає в тому, щоб допомогти цій людині розвинути нові навички та здібності, зберігаючи або посилюючи її мотивацію та надаючи їй нові можливості.

Ця функція була розрахована до та після впровадження програми управління цифровими талантами. Метою програми було перетворення ЗПО на організацію, орієнтовану на безперервний розвиток. Концептуальна логіка запропонованої нами моделі зображена на рис. 24.

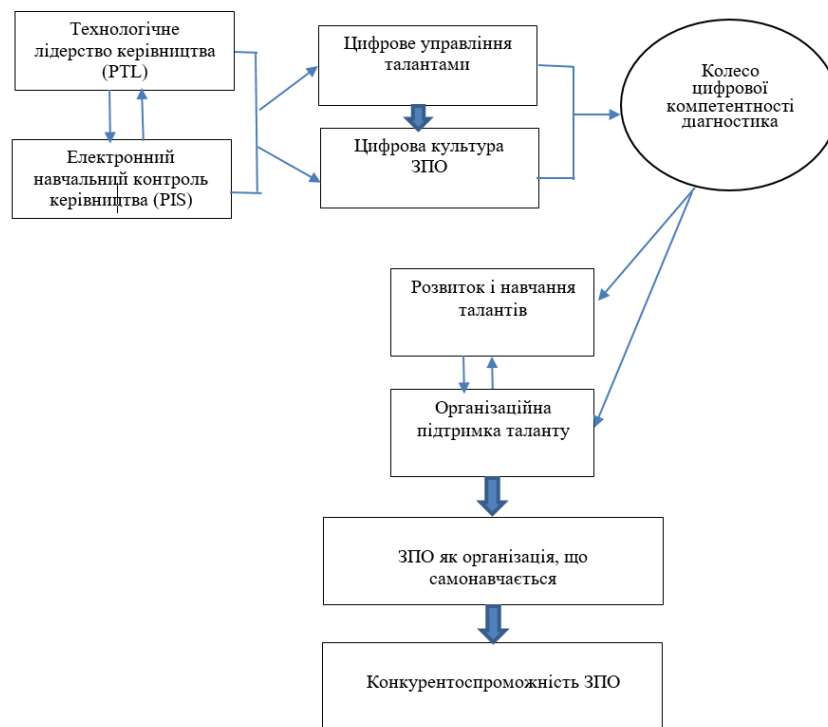


Рис. 2.15. Концептуальна логіка запропонованої моделі технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Фреймворк структурований навколо трьох доменів: когнітивного, технічного та соціального. У рамках цієї потрійної структури загалом є 54 компоненти. Зокрема, 31 компонент належить до когнітивного домену, тоді як технічний домен складається з 12 компонентів, а соціальний домен має 11 компонентів. Компоненти зі спільними або подібними характеристиками були згруповані в піддомен, який належить до основних областей. Назви компонентів та їх розподіл у доменах представлені в таблиці 8, таблиці 9 та таблиці 10, після чого наведено детальні пояснення кожного компонента.

Когнітивний домен.

У цій сфері переважно охоплювалися обізнаність та знання про основи технологій, здібності до критичного мислення та аналізу цифрових структур. Когнітивний домен включає компоненти, що стосуються філософського підґрунтя, та відображає знання про технології та цифровізацію. У таблиці 2.12 перелічені компоненти когнітивного домену.

Таблиця 2.12

Когнітивний домен фреймворку та пов'язані з ним компоненти

№ п/п	Когнітивний домен (Знання цифрових концепцій та філософське підґрунтя)
1.	<i>Обізнаність та знання про цифрові інновації</i>
1.1.	Знання основної цифрової термінології
1.2.	Знання ключових концепцій цифрового світу
1.3.	Знання цифрового лексикону , що використовується в журналах або інших медіа, присвячених технологіям
1.4.	Знання цифрових символів
1.5.	Знання трендових технологій
1.6.	Умовні позначення технологій
1.7.	Знання категорії технологій
1.8.	Знання методів та необхідних навичок використання технологій
1.9.	Знання інноваційних ідей, що лежать в основі технології
1.10.	Знання принципів вибору правильної технології в різних випадках
1.11.	Повторення попередніх знань під час вивчення нових технологій
1.12.	Підсумок цифрового інструменту з його необхідними функціями
1.13.	Інтерпретація існуючих технічних знань для конкретних випадків
2.	<i>Вивчення нових технологій</i>
2.1.	Усвідомлення того, як вивчати нові технології (Метапізнання)
2.2.	Усвідомлення особистих ефективних методів навчання за допомогою нових технологій (Метапізнання)
2.3.	Екстраполяція специфічних функцій нових технологій
2.4.	Порівняння технології з попередньою або іншими еквівалентами
3.	<i>Аналіз цифрових структур</i>
3.1.	Аналіз технології за допомогою елементів або частин, що її будують
3.2.	Пояснення зв'язків між частинами технології
3.3.	Моделювання зв'язків між технологіями
3.4.	Аналіз принципів технологій за елементами цифрових структур
4.	<i>Критичне мислення</i>
4.1.	Критичне мислення щодо обґрунтованої ідеї технології
4.2.	Критичне мислення щодо процесу розвитку технологій
4.3.	Критичне мислення щодо ефективності та зручності використання технологій
4.4.	Розробка порад для посилення слабких сторін технології
5.	Формулювання «ідеальної» технології з її сильними сторонами
6.	Вивчення нових навчальних медіа
7.	<i>Створення нових навчальних медіа</i>
7.1.	Розробка проєкту з розробки нових навчальних медіа
7.2.	Створення нових платформ для використання в освіті за допомогою інструментів онлайн-генератора
8.	Інтеграція нових медіа в процес освіти та розробки навчальних матеріалів
9.	Цифрова грамотність у навчальній програмі

На основі Колеса цифрових компетенцій та фреймворку цифрових доменів виділяються три основні критерії: когнітивний домен – знання та розуміння цифрових концепцій і технологій; технічний домен – практичне володіння цифровими інструментами та технологіями; соціальний домен – здатність до співпраці, комунікації та лідерства у цифровому середовищі. Представляємо таблицю 2.13 з визначеними показниками для кожного (когнітивного, технічного, соціального) критерію.

Таблиця 2.13

Показники для когнітивного, технічного, соціального критеріїв

№ п/п	Критерій	Показник	Спостережувані ознаки/прояви
1	Когнітивний	Знання цифрових концепцій Критичне мислення Метапізнання	Викладач пояснює основні цифрові терміни, концепції та трендові технології Оцінює ефективність технологій, пропонує шляхи оптимізації Усвідомлює власні способи навчання новим технологіям, може порівняти технології між собою
2	Технічний	Інструментальні навички Створення цифрових медіа Автоматизація та використання AI	Використання програмного забезпечення, цифрових платформ та інструментів у навчанні Розробка презентацій, відеоуроків, віртуальних лабораторій, інтеграція у освітній процес Використання AI, VR/AR, спеціалізованого ПЗ у викладанні та управлінні навчанням
3	Соціальний	Комунікація та співпраця Лідерство Етична та безпечна практика	Активна участь у DKS, онлайн-дискусіях, спільних проєктах Ініціювання цифрових проєктів, наставництво, підтримка колег Дотримання правил кібербезпеки, етики цифрового середовища

Рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності.

Для кожного показника пропонується 4 рівні оцінки (можна використовувати 5-бальну шкалу у самооцінці):

1. *Початковий рівень* – базові знання, обмежене використання технологій, низька активність у цифровому середовищі.

2. *Середній рівень* – впевнене застосування цифрових інструментів у професійній діяльності, початкове використання нових медіа.

3. *Високий рівень* – системне поєднання знань, умінь та ставлень; активне створення та впровадження цифрових ресурсів; участь у спільнотах.

4. *Просунутий рівень* – інноваційне використання цифрових технологій, наставництво, лідерство, розвиток цифрової культури ЗПО, інтеграція нових методів у освітні процеси.

Методами оцінки стали: самооцінка викладачів за 5-бальною шкалою за кожним показником; експертна оцінка для тріангуляції: визначення впливу цифрової грамотності на учнів, медіаосвіту та педагогічні результати; аналіз результатів: поєднання оцінок когнітивного, технічного та соціального доменів дозволяє визначити загальний рівень інноваційного розвитку цифрової грамотності.

Компоненти когнітивного домену містять знання цифрових концепцій та філософських коренів технологій, навички, пов'язані з цифровими концепціями. У цьому домені компоненти класифікуються з використанням більшості категорій таксономії Блума. Більшість компонентів належать до категорій знань та розуміння, а також деякі інші компоненти класифікуються за вищими рівнями таксономій.

Обізнаність та знання цифрових інновацій: У цьому елементі перевіряється база знань викладачів. Рівень їхньої обізнаності у технологіях, цифровізації та нових технічних інноваціях. Крім того, темами для аналізу є знання основних термінів цифрового середовища, ключових концепцій та перспектив нових технологій.

Знання основної цифрової термінології: визначають основні та часто вживані терміни в цифровому середовищі. Можуть чітко розуміти терміни в новинах, журналах і навіть наукових статтях про технології.

Знання ключових понять цифрового світу: Можуть визначити основні цифрові поняття. Використовуючи основні технічні терміни, можуть пояснити основну ідею цих понять.

Знання цифрового лексикону (електронний словник), що використовується в журналах або інших колонках про медіатехнології: Спостереження за деякими

трендовими журналами про технології та інновації. Можуть говорити про основні та популярні ресурси про технології, а також чітко розуміють статті, опубліковані в таких медіа.

Знання цифрових символів: Розпізнають символи, що наносяться на цифрові продукти. Чітко пояснюють значення кожного символу.

Знання трендових технологій: Мають бачення концепцій цифровізації та майбутніх цифрових інновацій. Можуть визначити майбутні технології, їхні функції та потенціал.

Технологічні норми: Можуть інтерпретувати попередню базу знань, щоб використовувати невідому функцію іншої технології (програмного чи апаратного забезпечення). На цьому етапі від викладачів очікується встановлення зв'язків з подібними технологіями (попередніми версіями технології) та формування уявлення про те, як запускати нову функцію.

Знання про категорію технологій: мають інформацію про категоризацію цифрових інструментів з точки зору їхніх функцій, програмного та апаратного забезпечення. Крім того, можуть реалізувати некатегоризовані технологічні продукти. Наприклад, вивчаючи нову модель процесора, її можна розмістити під основною назвою «Комп'ютерне обладнання» та підзаголовками «Центральні процесори».

Знання методів та необхідних навичок використання технологій: мають базові знання про навички, необхідні для використання технологій. Можуть припустити основні навички та основні методи відповідної технології. Крім того, можуть класифікувати складність таких цифрових навичок. Навички програмування для ідентифікації, категоризації та інтерпретації даних, що зберігаються в базі даних. Крім того, мають бути здатними працювати з платформами баз даних та мережевими системами.

Знання інноваційної ідеї, що лежить в основі технології: Маючи базові знання про нові технології, детально описують інноваційну ідею, яка надихає розробників. Починаючи з базової ідеї, можуть визначити процес розробки відповідної технології. На просунутому етапі компонента пояснюють

передумови технології у зв'язку між природничими науками. Наприклад, пояснюють принципи роботи навігаційних інструментів за допомогою теорії відносності Ейнштейна. Найважливіше те, щоб викладачі підкреслювали наукові причини, які надихають розробників. Більш детальні та наукові підходи на цьому рівні не передбачаються.

Знання вибору правильної технології в різних випадках: Можуть визначити найбільш підходящу технологію для вирішення проблем та використовувати технологічний метод за різних обставин. Можуть інтегрувати правильні цифрові інструменти з процесами, які потребують цифрових рішень.

Згадування попередніх знань у процесі вивчення нових технологій: У процесі вивчення нових технологій можуть згадати попередні знання, які були отримані раніше. У цьому компоненті порівнюють цифрові концепції, які були відомі раніше та будуть вивчені. Згадавши попередні знання, використовують конкретну інформацію для створення ланцюжка з новим.

Підсумок цифрового інструменту з його необхідними функціями. Мають детальну інформацію про технології. Описують їх з основними характеристиками, використовуючи детальну інформацію, роблять ефективні підсумки, включаючи важливі та описові властивості технології.

Інтерпретація існуючих технічних знань для конкретних випадків. Інтерпретують свої технічні знання для створення цифрових рішень. Можуть трансформувати свої знання для різних випадків.

Вивчення нових технологій. Усвідомлення того, як вивчати нові технології. Усвідомлення особистих ефективних методів навчання за допомогою нових технологій. Мають досвід роботи з сучасними технологіями або цифровими пристроями. Використовуючи цей досвід, оцінюють шлях навчання, включаючи ефективні методології процесу навчання. Мають метакогнітивне усвідомлення найкращих методів навчання.

Екстраполяція специфічних функцій нових технологій: За допомогою попереднього досвіду та існуючих знань про цифровий інструмент, можуть оцінити характеристики нових версій. Припускають можливі виправлення, які

можна застосувати до нових версій цифрового інструменту. Можуть оцінити принципи роботи нових технологій, розроблених на основі попередніх версій. У цьому компоненті також очікується оцінка принципів роботи знайомих технологій, що працюють з подібною інноваційною ідеєю. Знайомі з новими технологіями завдяки своїй базі знань.

Порівняння технології з попередньою або іншими еквівалентами: порівнюють інноваційну ідею та основні функції технологій. Вони виявляють відмінності та подібності. Крім того, можуть зіставити ідентичні функції між технологіями.

Аналіз цифрових структур – аналіз технології за допомогою частин або складових: розкладають технологію на менші частини. Можуть визначити майбутнє та цифрову конфігурацію кожної частини. Крім того, знають детальну інформацію про конструкції цифрового продукту.

Пояснення взаємозв'язків між частинами технології. Пояснюють взаємозв'язки та зв'язки між частинами цифрових пристроїв (апаратним чи програмним забезпеченням). Класифікують компоненти за їхньою важливістю та технічними завданнями. Крім того, класифікуються периферійні пристрої та їх інтеграція з основними елементами. На прикладі програми камери можуть ілюструвати взаємозв'язок між апаратним забезпеченням та програмним забезпеченням, яке використовує камеру.

Моделювання взаємозв'язків між технологіями. Пояснюють принципи роботи масивних цифрових платформ, включаючи кілька технологій та інновацій. У цифровому світі інтерпретують зв'язки між різними технологіями. Наприклад, знають основи Інтернету речей (IoT) та пояснюють структуру зв'язку між програмним забезпеченням, Інтернетом та підключеним пристроєм, яким керують дистанційно.

Аналіз принципів технологій на основі фрагментів цифрових структур. Можуть виявляти нечіткі повідомлення або основні принципи цифрових продуктів. Переходячи до детальної інформації про будь-який елемент цифрового пристрою, досягають виробничої мети технології.

Критичне мислення. Оцінюють технології на основі внутрішніх та зовнішніх факторів. Використовують глобальні критерії в процесах оцінювання. Крім того, проводять порівняння між поточною технологією та попередніми.

Критичне мислення щодо обґрунтованої ідеї технології. Критично оцінюють інноваційну ідею, яка призводить до цифрових інновацій. Диференціюють цифрові інструменти з точки зору їхньої функціональності. Досліджують позитивні та негативні сторони технології та виявляють недостатні властивості. Можуть порівняти функції технології з її аналогами. Крім того, пропонують практичні пропозиції щодо нових можливостей або вдосконалень для оновлення технології.

Критичне мислення щодо процесу розвитку технологій. Критично оцінюють етап розвитку технологій. Можуть запропонувати нові ідеї, що підвищують ефективність процесу розробки. На цьому етапі також рекомендують пропустити деякі кроки, ґрунтуючись на наукових підходах та світових стандартах.

Критичне мислення щодо ефективності та зручності використання технологій. Перевіряють, чи відповідають властивості та функціональність цифрового інструменту світовим стандартам та потребам. Порівнюючи подібні технології, описують ефективність технології. На основі загальних визначень зручності використання, оцінюють фактори зручності використання технології.

Розробка порад для посилення слабких сторін технології. Генерують інноваційні ідеї, які покращують цифрові інструменти. Можуть виявити неефективні функції технологій та надати поради щодо підвищення їхньої функціональності.

Формулювання «ідеальної» технології з її сильними сторонами: Створюють особисте формулювання, яке описує ідеальну технологію з її сильними сторонами та допустимими помилками. Розробивши нову технологію або інноваційну ідею, виявляють слабкі місця та пропонують рішення для їх посилення.

Вивчення нових навчальних медіа. Викладачі стежать за останніми цифровими розробками в навчальних медіа. За допомогою попередніх знань про цифрові навчальні інструменти вони розширюють свою базу знань та збагачують свої методології інтеграції медіа для процесу проєктування навчання.

Створення нових навчальних медіа – розробка нових навчальних медіа. Використовуючи свій досвід та знання про навчальні медіа, вчителі планують прогресивні зміни у розробці ефективних та результативних навчальних інструментів. Вони можуть розробити новий тип медіа, унікальний або врегулювати недоліки існуючого.

Створення нових платформ для використання в освіті за допомогою онлайн-генераторів. З огляду на конкретні дані, які показують потребу в цифровому обладнанні в освітньому процесі, вчителі розробляють нові навчальні матеріали, що підвищують ефективність лекцій. Наприклад, дизайнер навчальних матеріалів розробляє веб-сторінку курсу за допомогою веб-генераторів веб-сайтів.

Інтеграція нових медіа в процес освітнього та навчального проєктування: Викладачі ефективно інтегрують нові цифрові медіа в процес навчального проєктування. Вони генерують ідеї щодо використання технологічних навчальних інструментів на лекціях та впровадження цифрових інструментів для передачі інформації. Цей компонент вимагає не лише інтеграції медіа, але й ефективної інтерпретації нових медіа платформ, що скорочує часові рамки або підвищує ефективність передачі інформації.

Цифрова грамотність у навчальній програмі. Цей компонент розглядає аспект цифрової грамотності в навчальній програмі. Досліджується адаптація основних факторів, що формують навички цифрової грамотності та обізнаність викладачів.

Таблиця 2.14

**Операціоналізація когнітивного домену цифрової компетентності
викладачів ЗПО**

Критерій	Показник	Рівні розвитку	Спостережувані ознаки/прояви	Метод оцінки
----------	----------	----------------	------------------------------	--------------

Обізнаність та знання цифрових інновацій	Рівень знання цифрових інновацій	Початковий / Середній / Високий / Просунутий	Викладач знає основні цифрові терміни, ключові концепції та перспективи технологій. На високому рівні пояснює інноваційну ідею, яка лежить в основі технології.	Тест, самооцінка, експертна оцінка
Знання основної цифрової термінології	Розуміння цифрових термінів	Початковий / Середній / Високий	Може пояснити терміни з новин, журналів, наукових статей	Тест, практичні завдання
Знання ключових понять цифрового світу	Пояснення основних концепцій	Початковий / Середній / Високий	Пояснює ідею основних цифрових понять, використовує базові технічні терміни	Практичне завдання, кейс-аналіз
Знання цифрового лексикону в медіа	Орієнтація у технологічних медіа	Початковий / Середній / Високий	Вміє аналізувати статті з технологій, визначати трендові ресурси	Аналіз медіаконтенту, тест
Знання цифрових символів	Розпізнавання цифрових символів	Початковий / Середній / Високий	Пояснює значення символів у цифрових продуктах	Практичне завдання
Знання трендових технологій	Розуміння перспектив технологій	Початковий / Середній / Високий / Просунутий	Може описати функції та потенціал майбутніх технологій	Тест, кейс-аналіз
Технологічні норми	Інтерпретація існуючих знань для нових технологій	Початковий / Середній / Високий	Знаходить аналогії та зв'язки з попередніми версіями технологій	Практичне завдання, кейс
Знання категорій технологій	Класифікація цифрових інструментів	Початковий / Середній / Високий	Вміє категоризувати ПЗ, обладнання та нові пристрої	Практичне завдання
Знання методів та навичок використання технологій	Усвідомлення необхідних навичок	Початковий / Середній / Високий	Може визначати базові методи та складність технологій, працює з	Практичне завдання, тест

			платформами та базами даних	
Знання інноваційної ідеї технології	Розуміння концепції інновації	Середній / Високий / Просунутий	Описує ідею, що надихнула розробників; пояснює принципи роботи	Тест, кейс-аналіз
Знання вибору правильної технології	Вибір оптимальних технологічних рішень	Середній / Високий / Просунутий	Інтегрує технології для вирішення конкретних завдань	Практичне завдання
Згадування попередніх знань	Використання бази знань	Початковий / Середній / Високий	Застосовує попередні знання у вивченні нових технологій	Тест, практичне завдання
Підсумок цифрового інструменту	Оцінка та узагальнення функцій	Середній / Високий	Робить структуровані підсумки та описує ключові характеристики	Практичне завдання
Інтерпретація існуючих знань для конкретних випадків	Адаптація знань	Середній / Високий	Трансформує знання для різних сценаріїв	Кейси, практичні завдання
Метапізнання та навчання нових технологій	Усвідомлення власних методів навчання	Початковий / Середній / Високий	Визначає ефективні методи освоєння нових технологій	Тест, самооцінка
Екстраполяція функцій нових технологій	Передбачення властивостей	Середній / Високий	Оцінює характеристики нових версій та інновацій	Практичне завдання
Порівняння технологій	Аналіз схожостей та відмінностей	Середній / Високий	Порівнює нові технології з попередніми	Кейси, тест
Аналіз цифрових структур	Розбір технологій на складові	Початковий / Середній / Високий	Визначає частини, конфігурацію та взаємозв'язки	Практичне завдання
Критичне мислення щодо технологій	Оцінка ефективності та функціональності	Середній / Високий / Просунутий	Виявляє сильні та слабкі сторони, пропонує поліпшення	Кейси, тест
Вивчення та створення навчальних медіа	Розробка та інтеграція медіа	Середній / Високий / Просунутий	Створює нові навчальні ресурси, інтегрує у процес	Практичне завдання, проєкт

У таблиці чітко прослідковується зв'язок компонентів когнітивного домену з таксономією Блума (знання, розуміння, застосування, аналіз, синтез, оцінка); визначено рівні розвитку цифрової компетентності; забезпечено операціоналізацію для самооцінки та експертної оцінки.

Так, у *технічному домені* в основному розглядаються способи використання технологій та інтерпретації знань. Компоненти технічного домену представляють застосування знань цифрової грамотності. Очікується, що викладачі використовуватимуть свій когнітивний досвід у цій сфері та будуть впроваджувати інформацію в технології. Технічний вимір також містить деякі форми використання технологій, і очікується, що викладачі використовуватимуть технології ефективно, результативно, етично та безпечно. У таблиці 2.15 розглянуто технічний домен та пов'язані з ним компоненти.

Таблиця 2.15

Технічний домен фреймворку та пов'язані з ним компоненти

№ п/п	Технічний домен
1.	<i>Застосування знань до технологій</i>
1.1.	<i>Доступ до технологій (використання правильних пристроїв для доступу до технологій)</i>
1.2.	Цифрова безпека
	1.1.1. Безпечне використання
	1.1.2. Інформаційна безпека
	1.1.3. Перевірка інформації
2.	<i>Використання правильних технологій у різних випадках – інтерпретація знань відповідно до сучасних та нових технологій</i>
3.	<i>Креативне використання</i>
4.	<i>Етичне використання</i>
5.	<i>Ефективне використання</i>
6.	<i>Оптимальне використання</i>
7.	<i>Навички вирішення проблем у цифрових випадках</i>
8.	<i>Дизайн цифрового контенту</i>
9.	<i>Дизайн навчальних матеріалів</i>

Компоненти технічної сфери містять навички та здібності, які можна використовувати у повсякденній діяльності. У цій сфері від викладачів очікується інтерпретація знань у різних випадках. Більшість компонентів технічної сфери класифікуються за прикладним рівнем.

Застосування знань до технологій: Застосовують свої знання про технологію під час її використання. Використовують інформацію про цифрові

інструменти та діють з урахуванням бази знань. На цьому етапі досвід та ставлення до взаємодії з технологіями є визначальними факторами.

Доступ до технологій – використання правильних пристроїв для доступу до технологій: обирають відповідні пристрої для високоефективного використання цифрової платформи. Долають проблеми сумісності та безпечно отримують доступ до технологій.

Цифрова безпека – безпечне використання: мають достатньо інформації про цифрову безпеку та її важливість. Визначають концепції безпеки, явища мережевої безпеки та основні принципи забезпечення безпеки систем, а також діють відповідно до вимог цифрової безпеки. Користувачі також знають процеси захисту обладнання. Використовують найвідповідніші периферійні пристрої та компоненти для підтримки справності пристрою з оптимальною швидкістю.

Інформаційна безпека. Описують концепції інформаційної безпеки, процесу цифрової ідентифікації та критичної інформації. Знають про типи персональних даних, які слід захищати. Крім того, застосовують заходи безпеки для забезпечення конфіденційності персональної інформації.

Перевірка інформації: Описують процеси перевірки інформації. Детально описують характеристики надійних джерел та посилань, які можуть перевірити інформацію. Використовують методології перевірки та виконують процес підтвердження для перевірки інформації.

Використання правильної технології в різних випадках (інтерпретація знань відповідно до сучасних та нових технологій). Мають детальну інформацію про типи, властивості та принципи роботи технологій, застосовують свої знання та використовують правильну технологію в різних випадках. Діють на основі власної бази знань та можуть подолати проблеми за допомогою правильного вибору технології.

Креативне використання. Для складних цілей поєднують різні технології та цифрові інструменти. Генерують ідеї щодо використання технологій для значущих цілей. У таких випадках визначається нова функціональність пов'язаної технології. Надаючи нову ідею щодо креативного використання

технологій слід уникати потенційних конфліктів з іншими функціями та повторень.

Етичне використання. Використовують технологію відповідно до її цілей. Використовуючи пов'язану інформацію, уникають неетичних дій, таких як недозволені процеси зворотного проєктування, цифрове цюкування, підроблені цифрові ідентифікаційні дані, надання неправдивої інформації на цифрових платформах та використання програмних механізмів, які виконують ті самі дії нерегулярно протягом короткого часу. Крім того, наводять деякі основні приклади неетичних проблем.

Ефективне використання. Інтегрують технології у свій щоденний розпорядок для певних цілей. Використовують технології для покращення своїх рутинних процесів та вирішення проблем. У конкретному випадку описують проблеми та їх рішення. Вирішують використовувати відповідні технології з їхніми цільовими функціями для подолання цих проблем. Використовують відповідну технологію з усіма її можливостями. Потім вони інтегрують інструмент у процес та отримують задовільні результати у передбачуваний час. Крім того, усувають негативні побічні ефекти відповідної технології, якщо вона існує, та зосереджуються на зв'язку між причинами та результатами використання технології. Наприклад, викладач хоче якомога швидше поспілкуватися з сотнями студентів. Він/вона досліджує онлайн-інструменти комунікації та їхні численні функції, які дозволяють викладачеві надсилати повідомлення в їхній унікальній формі.

Ефективне використання: Впроваджують технології для підвищення продуктивності процесу. Після правильної інтеграції технологій у процес, якість та кількість результатів або наслідків зростають, а в деяких випадках зменшуються зусилля або витрачений час. Економлять свою енергію та зменшують робоче навантаження за допомогою технологій.

Навички вирішення проблем у цифрових випадках. Вирішення проблем, що базуються на технологіях. Аналізують позитивні зміни та виявляють симптоматичні проблеми. Використовуючи власну базу знань, коригують або

переосмислюють підходи до розв'язання завдань для забезпечення їх комплексного та результативного виконання. На цьому етапі два важливі показники доводять якість стратегії вирішення проблем. По-перше, після подолання проблем необхідно забезпечити підтримку та подальше вдосконалення досягнутого рівня результативності. Другим важливим показником є те, що розроблений метод вирішення проблем не може призводити до нових проблем.

Дизайн цифрового контенту. Вчителі визначають дизайн навчального контенту, збагаченого технологіями, та його відмінності зі стандартним розумінням розробки контенту. Вони створюють новий контент, який покращує процес навчання. Вони визначають розмір фрагментів, складність інформації та ефективно когнітивне навантаження. Крім того, вчителі розробляють нові матеріали, які ідеально підходять для різних видів медіа та пристроїв (мобільні платформи та різні розміри екранів).

Дизайн навчальних матеріалів. Педагогічні працівники інтегрують академічні знання з цифровими навичками. Педагогічні працівники розробляють нові навчальні матеріали, спрямовані на створення ефективного освітнього середовища для здобувачів освіти. Цей компонент передбачає використання онлайн- та офлайн-цифрових інструментів, а також створення цифрових освітніх продуктів з урахуванням змісту й контексту навчальної дисципліни. З метою операціоналізації технічного домену доцільно оформити компоненти у таблицю «критерій – показник – рівні розвитку – прояви – метод оцінки» Див. табл. 2.16

Таблиця 2.16

**Операціоналізація технічного домену цифрової компетентності
викладачів ЗПО**

Критерій	Показник	Рівні розвитку	Спостережувані ознаки / прояви	Метод оцінки
Застосування знань до технологій	Використання знань у практичних випадках	Початковий / Середній / Високий	Викладач застосовує базові знання цифрових інструментів для виконання завдань; інтегрує знання у нові випадки	Практичне завдання, кейс-аналіз

Доступ до технологій	Використання правильних пристроїв	Початковий / Середній / Високий	Вибирає відповідні пристрої для роботи; долає проблеми сумісності	Практичне завдання, спостереження
Цифрова безпека – безпечне використання	Знання принципів безпеки	Початковий / Середній / Високий	Дотримується правил безпечного використання обладнання та програмного забезпечення	Тест, спостереження
Цифрова безпека – інформаційна безпека	Захист персональних даних	Початковий / Середній / Високий	Застосовує методи захисту персональної інформації та конфіденційних даних	Практичне завдання, кейс
Перевірка інформації	Оцінка достовірності джерел	Початковий / Середній / Високий	Використовує методи перевірки надійності джерел	Тест, практичне завдання
Використання правильної технології в різних випадках	Інтерпретація знань відповідно до контексту	Початковий / Середній / Високий	Вибирає технологію відповідно до конкретних завдань	Практичне завдання, кейс
Креативне використання технологій	Генерація нових ідей та комбінацій	Середній / Високий / Просунутий	Поеднує технології для складних задач; пропонує інноваційні способи використання	Практичний проект, кейс
Етичне використання	Дотримання етичних стандартів	Початковий / Середній / Високий	Уникає неетичних дій: цифрове цькування, підробка даних, недозволене копіювання	Спостереження, кейс
Ефективне використання	Підвищення продуктивності	Початковий / Середній / Високий	Інтегрує технології у процес для покращення результатів і скорочення часу	Практичне завдання, кейс
Оптимальне використання	Раціональне використання ресурсів	Середній / Високий	Використовує технології максимально ефективно для досягнення цілей	Практичне завдання
Навички вирішення проблем у цифрових випадках	Розробка стратегій та рішень	Середній / Високий	Аналізує проблеми, пропонує кілька варіантів рішень, виправляє помилки	Практичне завдання, кейс
Дизайн цифрового контенту	Створення ефективного цифрового контенту	Середній / Високий / Просунутий	Розробляє нові навчальні матеріали, оптимізовані для різних пристроїв та платформ	Проектна робота, спостереження
Дизайн навчальних	Інтеграція цифрових	Середній / Високий /	Поеднує академічні знання та цифрові	Проектна робота, кейс

матеріалів	інструментів у навчання	Просунутий	навички для створення ефективних матеріалів	
-------------------	-------------------------	------------	---	--

Ця таблиця дозволяє: чітко зв'язати технічні компоненти з практичними навичками та застосуванням знань; визначити рівні розвитку від початкового до просунутого; забезпечити операціоналізацію для самооцінки та експертної оцінки; підкреслити етичний, ефективний та креативний аспект застосування технологій.

Соціальний домен – комунікація та обмін контентом – це два головні напрямки розвитку цифрової грамотності [183] з соціальної точки зору. Соціальна сфера є основою цифрової взаємодії та залучення учасників освітнього процесу. У цій частині описано соціальні вимоги, які очікуються від педагогів щодо цифрової грамотності. У таблиці 2.17 розглянуто соціальний домен та пов'язані з ним компоненти.

Таблиця 2.17

Соціальний домен фреймворку та пов'язані компоненти

№ п/п	Соціальний домен
1.	<i>Використання технологій для соціальних бенефітів</i>
2.	<i>Підходи до нових технологій</i>
3.	<i>Ставлення до нових технологій</i>
4.	<i>Соціальна залученість та соціальна взаємодія під час вивчення нових технологій</i>
5.	<i>Інтеграція технологій у соціальне життя</i>
6.	<i>Створення та обмін контентом на цифровій платформі</i>
7.	<i>Впевненість у собі в цифровому середовищі та суспільстві</i>
8.	<i>Підходи до нових технологій</i>
8.1.	Прийняття нових технологій або цифрових інноваційних ідей
9.	<i>Вивчення технологій у соціальному середовищі</i>
10.	<i>Застосування соціальної структури до цифрових інструментів - розробка адаптивних цифрових інструментів з точки зору соціальної та культурної структури</i>

У соціальному домені розглядалося ставлення до технологій та їх інтеграції в соціальне життя. У цьому домені аналізувалися соціальні поведінки в рамках цифрової грамотності. У соціальному домені визначалися конкретні соціальні моделі поведінки та ставлення. Крім того, були включені взаємодія з комп'ютером та інтеграція технологій у соціальне життя. На цьому етапі прийняття технологій також охоплювалося соціальною сферою.

Використання технологій для соціальних благ. Можуть створювати та поширювати цифровий контент безпечно та етично. Можуть спілкуватися через цифрові платформи та захищати себе від кібербулінгу. Можуть взаємодіяти з різними культурами та збагачувати свої соціокультурні розуміння.

Цифрова поведінка. Описують стандартну поведінку під час взаємодії з технологіями онлайн або офлайн. Засвоюють основні чесноти та демонструють їх у різних випадках. Поводяться відповідально на онлайн-платформах. Визначають концепцію та стандарти кіберетики. Усвідомлюють кіберзлочини та існування законодавства, яке визначає кіберзлочинність. Зі швидким розвитком цифрових технологій вносять радикальні зміни у свою цифрову поведінку та використовують цифрові інструменти для різних цілей, таких як цифрові транзакції.

Ставлення до нових технологій. Демонструють неупередженість, яка дозволяє їм навчатися більше та поводитися творчо. Без упереджень та вагань стежать за новими цифровими вдосконаленнями та застосовують деякі з них. Описують необхідні інновації застарілих технологій та оцінюють функціональність нових версій.

Соціальна залученість та соціальна взаємодія під час вивчення нових технологій. У процесі навчання отримують користь від соціального середовища. Взаємодіють з друзями, товаришами, членами родини та іншими пов'язаними партнерами для обміну інформацією. Крім того, використовують надійні онлайн-платформи, форми та веб-сайти для розміщення медіаконтенту. Вони отримують інформацію за допомогою методів перевірки.

Інтеграція технологій у соціальне життя. Досліджують альтернативні цифрові методи; аналізують відповідні технології, що надають цифрові рішення, та ефективно інтегрують їх у повсякденне життя. Крім того, люди, які не можуть використовувати цифрові інструменти через погані цифрові навички, покращують свої відповідні навички та ефективно використовують технології.

Створення та поширення контенту для цифрової платформи. Розуміються на потребах цифрових платформ. Визначають характеристики

цифрового контенту та розробляють візуальні та аудіопродукти. Також визначають цільову групу створеного продукту та діляться ним з членами цільової групи.

Впевненість у цифровому середовищі та суспільстві. Викладачі діють з впевненістю, підкріпленою досвідом та базою знань; визначають проблеми та пропонують ефективні рішення без будь-яких упереджень. Крім того, педагоги беруть участь у соціальних спільнотах, які прагнуть надавати цифрові рішення, та висловлюють свою думку членам спільноти. Вони можуть критикувати погляди інших та вносити ефективні виправлення.

Підходи до нових технологій. Детальний пошук нових цифрових інновацій з різних точок зору. По-перше, вони розуміють інноваційну ідею, що спричиняє розвиток нової технології. Використовуючи відповідну інформацію, досліджують доступні соціальні сфери, які дозволяють застосовувати технологію, та способи інтеграції нової технології в такі сфери. У разі неефективного використання вони аналізують причини та забезпечують подальший розвиток, який ефективно інтегрує технології в соціальне життя. Крім того, цікавляться іншими технологіями та цифровими винаходами, які неможливо використовувати в повсякденному житті.

Прийняття нової технології або цифрової інноваційної ідеї. Педагоги збагачують різні аспекти життя за допомогою цифровізації; зменшують витрати часу та підвищують ефективність процесів, використовуючи належні цифрові інструменти; замінюють існуючі технології новими, які забезпечують розширені функції та цілеспрямовані інструменти. Іншими словами, вони можуть оновити свої цифрові погляди. Для прикладу, вчитель вміло використовує онлайн-інструмент для створення навчальних матеріалів. Він/вона може створювати цінні дизайни матеріалів. Однак існує нова версія генератора онлайн-інструменту, і порівняно з попередньою версією, нова має кілька додаткових функцій. За цих обставин вчитель аналізує доцільність нової технології, враховуючи всі «за» та «проти». Потім він/вона трансформує наявні знання та

технічні навички, щоб адаптуватися до нової технології, та створює навчальні матеріали, використовуючи нові.

Вивчення технологій у соціальному середовищі: Викладачі використовують соціальне середовище в процесі навчання. Вони отримують користь від досвіду та розуміння людей у соціальному середовищі. Диференціюють інформацію на основі свого наукового досвіду та використовують перевірену інформацію.

Застосування соціальної структури до цифрових інструментів – розробка адаптивних цифрових інструментів з точки зору соціальної та культурної структури. Викладачі визначають характеристики соціальної структури своєї професійної спільноти, а також особливості культурної поведінки, цінностей і ставлень її учасників. У процесі проектування технологій вони враховують отриману інформацію та здійснюють конструювання технологічних рішень з урахуванням культурних і соціальних вимірів відповідної структури.

Операціоналізацію соціального домену доцільно здійснювати за аналогією з когнітивним і технічним доменами шляхом розроблення критеріального апарату, представленого у вигляді таблиці «Критерій – Показник – Рівні розвитку – Прояви – Метод оцінювання». Така структура дає змогу системно визначити критерії та показники розвитку соціального домену, конкретизувати їхні рівні й емпіричні прояви, а також обґрунтувати відповідні методи оцінювання.

Таблиця 2.18

Операціоналізація соціального домену цифрової грамотності

Критерій	Показник	Рівні розвитку	Спостережувані ознаки / прояви	Метод оцінки
Використання технологій для соціальних благ	Створення безпечного та етичного контенту	Початковий / Середній / Високий	Поширює контент відповідно до правил кібербезпеки; взаємодіє з різними культурами	Практичне завдання, кейс
Цифрова поведінка	Дотримання стандартів онлайн-етики	Початковий / Середній / Високий	Поводиться відповідально онлайн; дотримується кіберетики; уникає кіберзлочинів	Спостереження, тест
Ставлення до нових технологій	Неупереджене ставлення та готовність до інновацій	Початковий / Середній / Високий	Активно слідкує за новими технологіями; оцінює їх функціональність; використовує інновації	Опитування, кейс
Соціальна залученість та взаємодія під	Взаємодія з учнями, колегами та	Початковий / Середній / Високий	Обмінюється знаннями; використовує онлайн-платформи для комунікації та	Спостереження, практичне завдання

час навчання	спільнотами		медіаконтенту	
Інтеграція технологій у соціальне життя	Використання цифрових інструментів у повсякденності	Початковий / Середній / Високий	Використовує технології для оптимізації особистих та професійних процесів	Практичне завдання, кейс
Створення та поширення контенту на цифровій платформі	Розробка візуального, аудіо та мультимедійного контенту	Середній / Високий	Розуміє потреби аудиторії; створює цільовий контент і ділиться ним	Проектна робота, кейс
Впевненість у цифровому середовищі та суспільстві	Дії на основі досвіду та знань	Початковий / Середній / Високий	Приймає рішення без упереджень; бере участь у соціальних спільнотах; пропонує покращення	Спостереження, кейс
Підходи до нових технологій	Аналіз та інтеграція інновацій	Середній / Високий	Досліджує технології та їх застосування у соціальних сферах; оцінює ефективність інтеграції	Практичне завдання, кейс
Прийняття нової технології або інноваційної ідеї	Адаптація та оновлення навичок	Середній / Високий	Оцінює нові версії інструментів; трансформує існуючі знання; створює нові матеріали	Проектна робота, кейс
Вивчення технологій у соціальному середовищі	Використання соціального досвіду та обміну знаннями	Середній / Високий	Отримує та аналізує інформацію від колег, студентів, спільнот; перевіряє її достовірність	Спостереження, кейс
Застосування соціальної структури до цифрових інструментів	Розробка адаптивних технологій з урахуванням культурних аспектів	Середній / Високий	Аналізує соціокультурні характеристики спільноти; конструює технології відповідно до цих аспектів	Проектна робота, кейс

Таблиця операціоналізує соціальні компетенції, що лежать в основі цифрової взаємодії; поєднує етичні, соціокультурні та практичні аспекти цифрової грамотності; забезпечує основу для оцінювання та розвитку викладачів у соціальному домені.

Що стосується рівнів цифрової грамотності, передбачалась градація за чотирма рівнями: початковий, базовий, експертний, просунутий. The skills matrix defines 5 areas of practice and three skill levels: 1) social and collaboration management; 2) content and communication; 3) intranet and digital workplace; 4) technology and IT management; 5) user experience design. Superimposition of skills matrix на елементи Колеса цифрових компетенцій (див. таблицю 7) дає уяву про проєктовану еко-систему інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти (див. Рис. 25).

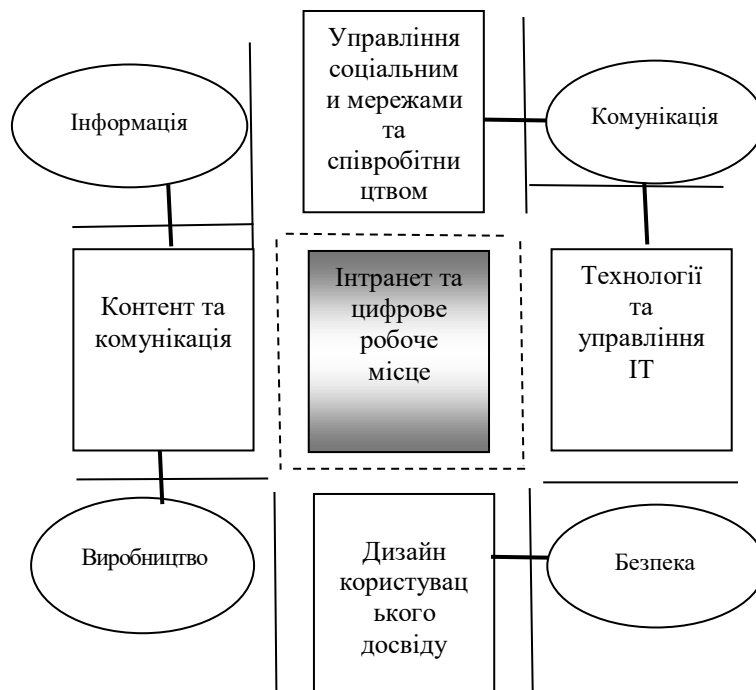


Рис. 2.16. Проектована еко-система інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти (концепція)

Щоб зробити модель достатньо валідизованою, потрібно інтегрувати чіткі критерії оцінювання, поєднати рівні цифрової грамотності з практичними областями та доменами, а також забезпечити прозору операціоналізацію навичок. Ключові принципи валідизації.

1. Чіткі критерії для кожного рівня: початковий – базовий – експертний – просунутий.
2. Вимірювані результати. Для кожного рівня прописано конкретні дії та результати, які можна спостерігати.
3. Поєднання доменів і практичних областей. Когнітивний, технічний і соціальний домени пов’язані з конкретними областями Skills Matrix.
4. Можливість оцінювання. Матриця дозволяє проводити формальні оцінки розвитку викладачів у навчанні та практичній діяльності.
5. Адаптивність до різних спеціальностей. Наприклад, для машинобудування або будівництва водних споруд критерії можна деталізувати під специфічні технології.

Пропонуємо валідизовану версію матриці цифрової грамотності викладача, яку можна використовувати для професійної освіти див. таблицю 2.19.

Таблица 2.19

Валідизована матриця цифрової грамотності викладачів

Домен / Область	Практична область (Skills Matrix)	Початковий	Базовий	Експертний	Просунутий
Когнітивний	Знання та критичне мислення	Знає основні терміни та поняття; розуміє базові технології	Застосовує знання до повсякденних завдань; аналізує базові цифрові інструменти	Інтерпретує знання для різних випадків; порівнює та критично оцінює технології	Створює нові концепції; прогнозує розвиток технологій та їхнє застосування
Технічний	Technology & IT Management	Використовує прості пристрої та базові інструменти	Знання та критичне мислення	Оптимізує процеси; вирішує комплексні проблеми; створює цифровий контент	Розробляє нові рішення; інтегрує складні системи; впроваджує інновації
	User Experience Design	Використовує готові шаблони	Розуміє принципи UX та створює прості інтерфейси	Проектує адаптивний контент; враховує когнітивне навантаження	Створює інноваційний UX для різних платформ та користувачів
	Content & Communication	Вміє створювати базовий контент	Створює, редагує та поширює контент; перевіряє інформацію	Генерує креативний та ефективний контент; інтегрує медіа	Створює нові медіа та контент-платформи; керує комплексними проектами
Соціальний	Social & Collaboration Management	Дотримується базових правил цифрової поведінки	Використовує технології для спілкування та співпраці; розуміє етику	Підтримує соціальну взаємодію; приймає нові технології	Розробляє адаптивні цифрові інструменти з урахуванням соціокультурного контексту
	Intranet & Digital Workplace	Використовує базові цифрові робочі платформи	Впроваджує інструменти для організації робочого процесу	Оптимізує роботу в цифровому середовищі; інтегрує інструменти	Розробляє нові робочі середовища та платформи для співпраці

Представляємо психометричне обґрунтування діагностичних методик для оцінювання цифрової грамотності викладачів. Зосереджено увагу на валідності, надійності та операціоналізації показників, щоб методики були науково обґрунтовані та застосовні в професійній освіті (див. додаток А).

В наступному розділі ми описуємо практичну імплементацію запропонованої моделі технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти.

Висновки до розділу II

У розділі теоретично обґрунтовано, що цифрова трансформація професійної освіти є багаторівневим процесом, який охоплює технологічні, педагогічні, організаційні та соціокультурні зміни. Вона не зводиться до впровадження окремих цифрових інструментів, а передбачає зміну освітньої парадигми, управлінських підходів та професійної ролі викладача. Ключовою умовою такої трансформації визначено системний розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників.

Проаналізовано виклики української професійної освіти в умовах цифровізації економіки та Індустрії 4.0. Обґрунтовано необхідність підготовки викладача нового типу – гнучкого, інноваційно орієнтованого, здатного інтегрувати цифрові технології у освітній процес та адаптувати освітні програми до вимог сучасного виробничого середовища.

Розроблено та теоретично обґрунтовано технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО, яка базується на поєднанні коннективістської парадигми навчання; андрагогічного підходу; моделі прийняття технологій (ТАМ); концепції цифрового управління талантами; інструменту «Колесо цифрових компетенцій».

Визначено критерії, показники та рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності на основі трьохдоменного підходу, що охоплює когнітивний, технічний і соціальний домени. Доведено, що лише інтеграція цих domenів забезпечує формування цілісної цифрової компетентності. Когнітивний домен формує знання, аналітичні здібності та критичне мислення щодо цифрових технологій. Технічний домен забезпечує практичне, ефективне та безпечне використання цифрових інструментів. Соціальний домен охоплює цифрову взаємодію, комунікацію, колаборацію, етичність та розвиток цифрової культури. Їх взаємозв'язок визначає якість цифрової трансформації освітнього середовища.

Обґрунтовано, що цифрова компетентність викладача має багатовимірний характер і включає: інструментальні цифрові навички; теоретичне розуміння принципів функціонування технологій; критичне мислення; креативність і

здатність до проєктування цифрового контенту; етичність і цифрову відповідальність; відкритість до інновацій та готовність до змін.

Доведено, що ефективне впровадження технологій (зокрема VR/AR, інтелектуальних систем, аналітики даних, елементів Industry 4.0) можливе лише за умови високого рівня цифрової грамотності викладачів, наявності цифрової культури закладу та системної підтримки професійного розвитку.

Підкреслено роль спільнот обміну цифровими знаннями, інтеграції формального і неформального навчання, персоналізованих траєкторій розвитку та поєднання самооцінки з експертним оцінюванням як механізмів підвищення ефективності професійного зростання.

Обґрунтовано доцільність застосування інструменту «Колесо цифрових компетенцій» як засобу структурованого оцінювання та планування розвитку, що дозволяє виявляти прогалини, визначати індивідуальні потреби та формувати диференційовані програми підвищення кваліфікації.

Доведено, що управління цифровими талантами, технологічне лідерство та впровадження цифрової культури створюють умови для трансформації ЗПО у самокеровані організації, що оперативно реагують на зміни ринку праці.

Узагальнено, що інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів є стратегічною освітньою та соціально-економічною необхідністю. Він забезпечує підготовку конкурентоспроможних фахівців, формування професійно орієнтованих цифрових компетентностей здобувачів освіти та сталий розвиток професійної освіти в умовах цифрової економіки.

РОЗДІЛ III. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ВИКЛАДАЧІВ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

3.1. Загальні питання організації і проведення експерименту

Підготовчий етап – фундаментальний конструкт усього педагогічного експерименту, де було закладено методологічні, організаційні та інструментальні засади, без яких було б неможливе коректне проведення формувального дослідження та достовірні інтерпретація його результатів. Від якості підготовчого етапу безпосередньо залежать валідність і надійність отриманих даних, а також наукова обґрунтованість висновків дослідження.

Підготовчий етап охоплював період тривалістю близько 6 тижнів і передував безпосередньому формувальному впливу. Протягом цього часу було послідовно розв’язано п’ять взаємопов’язаних завдань: теоретико-методологічне обґрунтування, розробка діагностичного інструментарію, формування вибірки, проведення констатувального зрізу та проектування педагогічної моделі інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Їхня логічна послідовність забезпечувала поступовий перехід від теоретичного осмислення проблеми до емпіричного матеріалу, що і слугувало безпосередньою основою формувального етапу педагогічного експерименту.

Таблиця 3.1

Завдання та зміст підготовчого етапу педагогічного експерименту

№	Завдання підготовчого етапу	Методи і засоби	Результат
1	Теоретико-методологічне обґрунтування дослідження: аналіз наукових джерел, визначення понятійного апарату, вибір методологічних підходів	Аналіз наукової літератури, систематизація джерел у Zotero, понятійне картування	Розроблений понятійний апарат; визначені ключові конструкти: «цифрова грамотність», «цифрова компетентність», «цифровий бар’єр»

2	Розробка та обґрунтування діагностичного інструментарію: тест цифрової грамотності, анкети, шкали оцінювання	Конструювання тесту, метод експертної оцінки, пілотне тестування	Валідований тест із 40 завдань за 4 критеріями; шкала 0–100 балів; 3 рівні (низький/середній/високий)
3	Формування вибірки дослідження: відбір учасників, стратифікована рандомізація, розподіл на ЕГ і КГ	Стратифікована рандомізація, метод попарного зрівнювання груп	ЕГ (n=64) і КГ (n=64), еквівалентні за вихідними показниками ($p > 0,05$)
4	Констатувальний зріз: проведення первинного діагностування обох груп для встановлення вихідного рівня цифрової грамотності	Тестування, анкетування, спостереження	Бази даних вихідних показників ЕГ і КГ; підтверджена однорідність груп за всіма критеріями
5	Проектування педагогічної моделі: розробка структури, змісту, методів і форм навчання для формувального етапу	Педагогічне проектування, моделювання, консультації з експертами	Педагогічна модель із трьома підетапами (мотиваційний, практичний, рефлексивний); навчальні модулі; критерії ефективності

Примітка: завдання виконуються послідовно; кожне є необхідною передумовою для наступного.

Ключовою методологічною особливістю підготовчого етапу слугував принцип паралельності дій: окремі завдання (наприклад, розробка інструментарію і формування вибірки) виконувалися одночасно, що дозволяло оптимально використовувати час і ресурси. При цьому критично важливим було те, щоб формування вибірки та рандомізація відбувалися до початку будь-якого вимірювання – це стало запорукою незалежності вихідних даних від дослідницьких очікувань. Теоретична основа дослідження базувалася на трьох методологічних підходах: компетентнісний, системний та діяльнісний.

Компетентнісний підхід – цільові орієнтири дослідження, де цифрова грамотність розглядається не як сукупність знань, а як інтегрована здатність

ефективно і безпечно діяти в цифровому середовищі [46; 163]. Системний підхід зумовлює структуру педагогічної моделі. Всі компоненти цифрової грамотності розглядаються у взаємозв'язку, а не ізольовано. Діяльнісний підхід визначає методику формувального впливу – розвиток цифрової грамотності відбувається через практичну цифрову діяльність, а не через засвоєння теоретичних відомостей.

У рамках підготовчого етапу було здійснено систематичний аналіз наукових джерел за ключовими тематичними блоками: концептуалізація цифрової грамотності (DigComp 2.1, 2.2; JISC Digital Capabilities Framework); дослідження цифрової компетентності педагогів ЗПО; ефективність педагогічних моделей розвитку цифрових навичок; методологія педагогічного експерименту та статистичні методи аналізу даних. Опрацьовано понад 80 наукових публікацій, систематизованих у базі Zotero.

На підготовчому етапі було уточнено та операціоналізовано такі ключові поняття дослідження: цифрова грамотність (ЦГ) – інтегрована характеристика особистості, що відображає здатність упевнено, критично і творчо використовувати цифрові технології для вирішення навчальних, комунікативних і професійних завдань за умови дотримання норм цифрової безпеки та етики. Цифрова компетентність (ЦК) – актуалізована цифрова грамотність у конкретній педагогічній діяльності, включає знання, уміння, навички та ціннісні орієнтації у сфері цифрових технологій. Цифровий бар'єр (ЦБ) – сукупність психологічних (тривожність, невпевненість), когнітивних (брак знань) та організаційних (відсутність умов) перешкод, що заважають педагогу ефективно використовувати цифрові технології; цифровий профіль педагога – індивідуальна конфігурація показників цифрової грамотності за чотирма критеріями (інформаційним, технологічним, комунікативним, безпековим).

Відповідальним завданням підготовчого етапу стала розробка діагностичного інструментарію, оскільки від якості вимірjuвального інструменту залежатиме точність і достовірність усіх подальших результатів. У дослідженні

використовувався комплексний діагностичний пакет, що включав тест цифрової грамотності, структуроване анкетування та протокол спостереження.

Основним діагностичним інструментом виступав авторський тест цифрової грамотності (ТЦГ), розроблений на основі фреймворку DigComp 2.1 та адаптований до специфіки педагогічної діяльності в закладах професійної освіти. Тест охоплює чотири критерії та містить 40 завдань (по 10 на кожний критерій), оцінюваних за шкалою 0–100 балів.

Таблиця 3.2

Структура тесту цифрової грамотності (ТЦГ)

Критерій ЦГ	Компоненти / індикатори	Кількість завдань	Тип завдань
Інформаційний	Пошук, оцінювання, управління цифровою інформацією; фактчекінг	10	Тести, кейс-ситуації, завдання на CRAAP-аналіз
Технологічний	Робота з LMS, хмарними сервісами, цифровими інструментами	10	Практичні завдання у Moodle / Google Classroom, тести
Комунікативний	Онлайн-взаємодія, нетикет, цифрова співпраця	10	Ситуативні завдання, завдання на аналіз комунікативних ситуацій
Безпековий	Захист персональних даних, розпізнавання кіберзагроз, кібергігієна	10	Симулятори фішингових атак, тести на розпізнавання загроз
РАЗОМ	—	40	—

Примітка: кожне завдання оцінюється за шкалою 0–2,5 бали; максимальний бал за критерієм – 25; загальний максимум – 100 балів.

До участі в дослідженні були залучені викладачі закладів професійної (професійно-технічної) освіти Професійно-технічного училища № 8 (м. Чернівці), Комунального закладу професійної (професійно-технічної) освіти «Київський професійний коледж автотранспортних технологій», Державного навчального закладу «Дніпрорудненський професійний ліцей». Загальна вибірка склала 128 осіб – усі вони є педагогічними працівниками ЗПО з різним педагогічним стажем і рівнем самооцінки цифрових навичок.

Для формування еквівалентних експериментальної (ЕГ) і контрольної (КГ) груп застосовувалася стратифікована рандомізація за трьома критеріями стратифікації: педагогічний стаж (до 10 років / 10–25 років / понад 25 років), попередній рівень самооцінки цифрових навичок (низький / середній / високий) та тип закладу освіти. Метод попарного зрівнювання груп забезпечив статистичну еквівалентність ЕГ і КГ за всіма стратифікаційними ознаками ($p > 0,05$ для всіх порівнянь).

Констатувальний зріз проводився упродовж двох тижнів до початку формувального впливу. Усі 128 учасників пройшли тестування за ТЦГ та заповнили анкети самооцінки цифрових навичок (АСЦН) і мотивації до цифрового навчання (АМЦН). Результати констатувального зрізу формують вихідну «точку відліку» для оцінки ефективності педагогічного впливу.

Первинна обробка результатів тестування дозволила розподілити всіх 128 учасників за трьома рівнями цифрової грамотності відповідно до встановленої шкали: низький (0–40 балів), середній (41–70 балів) та високий (71–100 балів).

Таблиця 3.3

Розподіл учасників за рівнями цифрової грамотності
(констатувальний зріз)

Рівень цифрової грамотності	Бали (шкала)	ЕГ (осіб)	ЕГ (%)	КГ (осіб)	КГ (%)
Низький	0–40	28	43,7%	27	42,2%
Середній	41–70	26	40,6%	25	39,1%
Високий	71–100	10	15,6%	12	18,7%

Разом	—	64	100%	64	100%
-------	---	----	------	----	------

Примітка: $\chi^2 = 0,18$ ($df=2$, $p=0,91$) – розподіл за рівнями статистично не відрізняється між ЕГ і КГ.

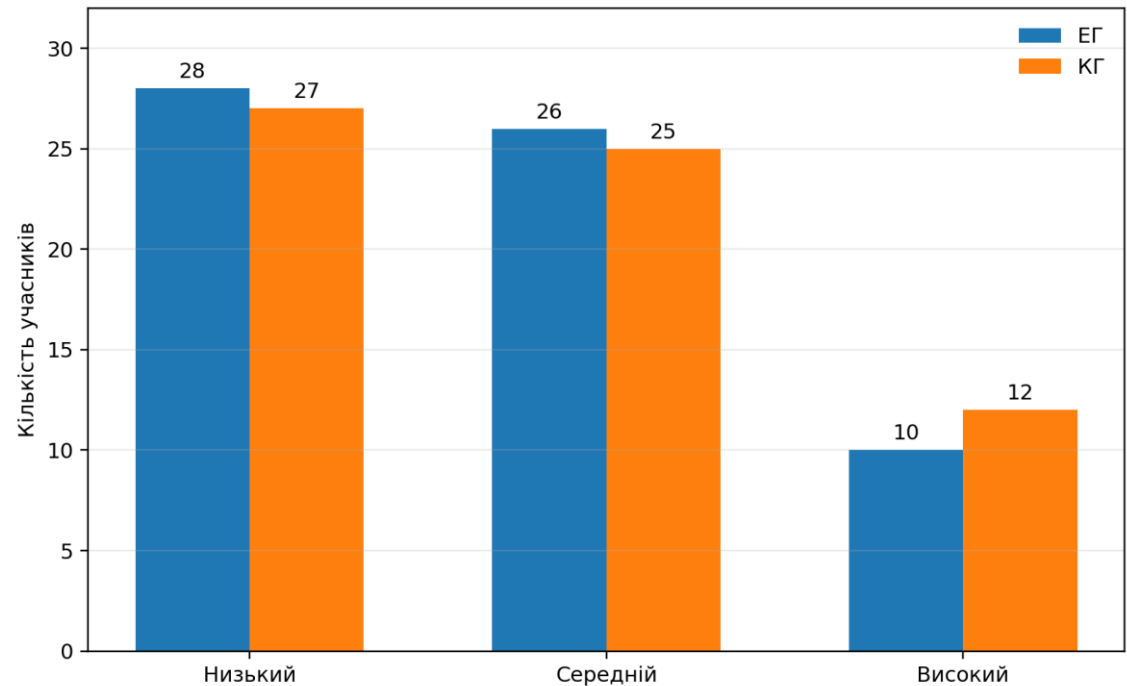


Рисунок 3.1 – Розподіл учасників за рівнями цифрової грамотності на констатувальному етапі

Дані таблиці 3.3 відображають тривожну картину: майже половина учасників (43,7% в ЕГ і 42,2% в КГ) демонструє низький рівень цифрової грамотності, тоді як частка учасників із високим рівнем є мінімальною (15,6% і 18,7% відповідно). Це означає, що на момент початку дослідження лише кожен шостий–сьомий педагог ЗПО впевнено і ефективно використовує цифрові технології у своїй професійній діяльності.

Рівномірний розподіл між ЕГ та КГ ($\chi^2 = 0,18$, $p = 0,91$) свідчить про відсутність систематичного зміщення і підтверджує ефективність стратифікованої рандомізації.

Деталізований аналіз результатів тестування за окремими критеріями дозволяє виявити профіль цифрової грамотності педагогів ЗПО – виявити сильні сторони та дефіцитні зони, що є вкрай важливим для педагогічного проєктування.

Таблиця 3.4

**Вихідні показники цифрової грамотності за критеріями (ЕГ та КГ,
констатувальний зріз)**

Критерій цифрової грамотності	ЕГ М (SD)	КГ М (SD)	Різниця	t- критерій	p- значення
Інформаційний	54,2 (9,1)	54,0 (9,3)	0,2	0,12	0,91 (н/з)
Технологічний	49,8 (8,7)	50,1 (8,9)	−0,3	0,19	0,85 (н/з)
Комунікативний	58,6 (8,2)	57,9 (8,4)	0,7	0,47	0,64 (н/з)
Безпековий ★	46,3 (9,4)	46,8 (9,6)	−0,5	0,30	0,77 (н/з)
Загальний показник	52,4 (8,3)	53,1 (8,6)	−0,7	0,48	0,63 (н/з)

★ – Найнижчий вихідний показник серед усіх критеріїв, н/з – статистично незначуще ($p > 0,05$).

Аналіз таблиці 3.4 виявляє виразний ієрархічний профіль цифрової грамотності педагогів: найвищий рівень зафіксовано за комунікативним критерієм ($M \approx 58,3$ бали), що, очевидно, пов'язано з широким повсякденним використанням засобів онлайн-комунікації. Натомість безпековий критерій демонструє найнижчі показники ($M \approx 46,5$ бали), що відображає системний дефіцит знань про кіберзагрози та засоби захисту даних.

Принципово важливим є відсутність статистично значущих відмінностей між ЕГ та КГ за жодним із критеріїв ($p > 0,05$ в усіх випадках). Це підтверджує стартову еквівалентність груп і є методологічною запорукою достовірності подальших порівнянь.

Одним із найцінніших аналітичних завдань констатувального етапу є порівняння об'єктивних результатів тестування з суб'єктивною самооцінкою учасників. Це порівняння дозволяє виявити ступінь «цифрового самообману» – тенденцію переоцінювати власну компетентність, що є серйозним педагогічним ризиком.

Таблиця 3.5

**Порівняння самооцінки і результатів тестування за критеріями ЦГ
(вся вибірка, n=128)**

Критерій ЦГ	Самооцінка М (SD)	Тест М (SD)	Розбіжність (Δ)	Кореляція r (p)
Інформаційний	60,4 (10,2)	54,1 (9,2)	+6,3 (завищена)	0,61 (p<0,001)
Технологічний	55,7 (9,8)	49,9 (8,8)	+5,8 (завищена)	0,58 (p<0,001)
Комунікативний	61,3 (8,6)	58,2 (8,3)	+3,1 (завищена)	0,67 (p<0,001)
Безпековий ★	52,8 (11,4)	46,5 (9,5)	+6,3 (завищена)	0,53 (p<0,001)
Загальний показник	57,6 (10,0)	52,7 (8,4)	+4,9 (завищена)	0,60 (p<0,001)

★ – Найбільша розбіжність між самооцінкою і реальним рівнем. Усі кореляції значущі на рівні $p < 0,001$.

Дані таблиці 3.5 виявляють системне завищення самооцінки: за всіма чотирма критеріями учасники оцінюють власний рівень вище, ніж він є насправді (загальна розбіжність $\Delta = +4,9$ бали). Особливо виражене завищення відзначається за інформаційним і безпековим критеріями (+6,3 бали кожний) – саме там, де реальний рівень є найнижчим або потребує найбільшого розвитку.

Мотиваційна готовність до цифрового навчання є критичним фактором ефективності педагогічного впливу. Анкета мотивації до цифрового навчання (АМЦН) дозволила охарактеризувати мотиваційний профіль обох груп до початку формувального впливу.

Таблиця 3.6

Мотиваційний профіль учасників (констатувальний зріз, ЕГ і КГ)

Мотиваційний показник	ЕГ М (SD)	КГ М (SD)	Вся вибірка (%)	p
Внутрішня мотивація (шкала 1–5)	3,2 (0,8)	3,1 (0,9)	Середня	0,58 (н/з)
Зовнішня мотивація (шкала 1–5)	3,8 (0,7)	3,9 (0,7)	Вища середньої	0,42 (н/з)
Технологічна	3,4	3,3 (0,8)	Помірна –	0,51 (н/з)

тривожність (шкала 1–5)	(0,9)		висока	
Готовність до цифрового навчання (шкала 1–5)	3,0 (1,0)	3,1 (0,9)	Середня	0,67 (н/з)
«Цифровий бар'єр» (% учасників, що його відчують)	68,7%	70,3%	69,5%	$\chi^2=0,07 / 0,79$

н/з – відсутність значущих відмінностей між ЕГ і КГ підтверджує еквівалентність груп за мотиваційними характеристиками.

Мотиваційний профіль учасників характеризується суперечливою картиною: зовнішня мотивація (потреба виконувати вимоги закладу) є вищою за внутрішню (особистий інтерес до цифрових технологій) – 3,8 проти 3,2 за шкалою 1–5. Особливо показовим є те, що майже 70% учасників відчують «цифровий бар'єр» – внутрішній психологічний або практичний спротив, що виникає при зустрічі з цифровими технологіями. Ця цифра є вагомим аргументом на користь виокремлення мотиваційного підетапу як обов'язкового першого кроку педагогічної моделі.

Підготовчий етап педагогічного експерименту завершився успішним виконанням усіх п'яти ключових завдань. Сформовані дві статистично еквівалентні групи (ЕГ та КГ по 64 особи), розроблений і валідований комплексний діагностичний інструментарій, отримані вихідні дані, що є надійною основою для формувального впливу. Виявлена тривожна картина вихідного рівня цифрової грамотності педагогів ЗПО (43% із низьким рівнем) та ефект завищеної самооцінки безпосередньо визначили акценти педагогічної моделі – необхідність мотиваційного підетапу і пріоритетний розвиток безпекового компонента ЦГ.

3.2. Перевірка технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти

Формувальний етап – центральний і найбільш тривалий компонент педагогічного дослідження. Він охоплював повний навчальний семестр (4 місяці) та передбачав систематичне застосування розробленої педагогічної

моделі в експериментальній групі на противагу традиційній методиці у контрольній групі.

Ключова педагогічна ідея формувального етапу – цифрова грамотність не може бути сформована шляхом епізодичного інформування або одноразових тренінгів. Вона потребує систематичного, поступового і рефлексивного занурення у цифрову діяльність – коли учасники не просто дізнаються про цифрові технології, а постійно практикують їхнє використання у навчальних і педагогічних контекстах, усвідомлюючи власний розвиток.

До участі у формувальному етапі було залучено дві рівнозначні групи: Експериментальна група (ЕГ) (n=64) навчалася за інноваційною педагогічною моделлю, тоді як Контрольна група (КГ) (n=64) продовжувала навчання за традиційною методикою, що передбачало епізодичне використання цифрових інструментів без системного підходу.

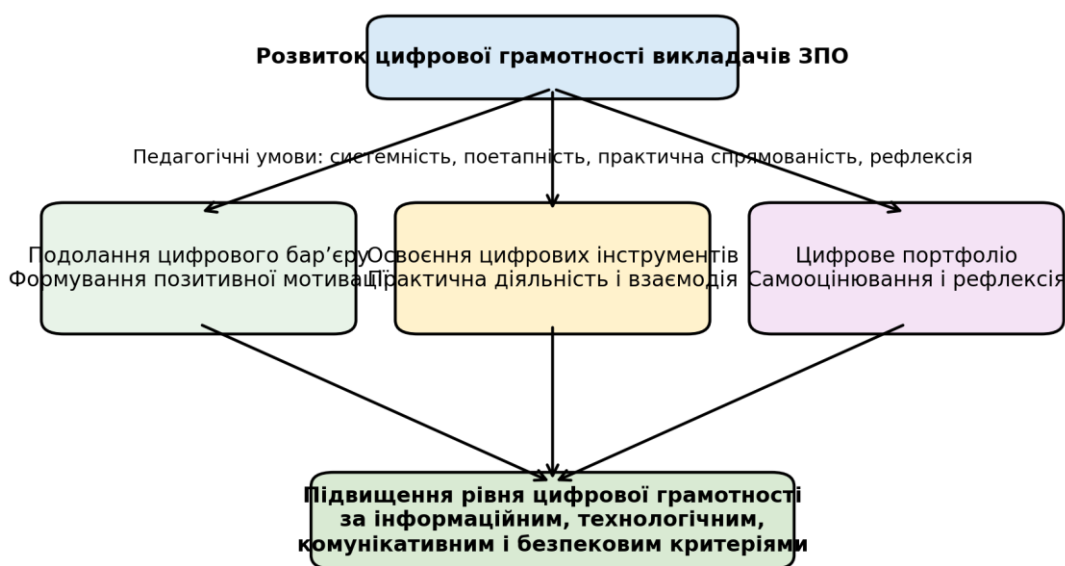


Рисунок 3.1 – Структурно-функціональна модель формувального етапу педагогічного експерименту

Педагогічну модель реалізовано через три послідовних і взаємопов'язаних підетапи: мотиваційний (місяць 1), практичний (місяці 2–3) та рефлексивний

(місяць 4). Кожен підетап має власну мету, характерні методи та очікувані результати.

Таблиця 3.7

Структура та зміст підетапів формувального педагогічного експерименту

Підетап	Тривалість	Мета підетапу	Методи та форми роботи
1. Мотиваційний	Місяць 1	Подолання «цифрового бар'єру», формування позитивного ставлення до ЦТ	Інтерактивні лекції, цифрові кейси, проблемні дискусії, гейміфікація
2. Практичний	Місяці 2–3	Формування практичних навичок і досвіду роботи з цифровими інструментами	Лабораторні практикуми, проектна робота, веб-квести, онлайн-колаборація, peer-review
3. Рефлексивний	Місяць 4	Систематизація набутого досвіду, формування звички до цифрової рефлексії	Цифрові портфоліо, відео-рефлексія, самооцінювання, групові обговорення

Перший місяць формувального впливу був присвячений подоланню «цифрового бар'єру» та формуванню стійкого позитивного ставлення учасників до цифрових технологій. З урахуванням того, що майже 70% педагогів відчують психологічний або практичний спротив до роботи з цифровими інструментами, цей підетап є необхідною передумовою для ефективного практичного навчання.

Центральним методом мотиваційного підетапу стала технологія «від страху – до впевненості»: учасники поступово занурювалися у цифрове середовище – від простих і знайомих інструментів до складніших, отримуючи безперервний позитивний зворотний зв'язок і підтримку.

Практичний підетап (другий і третій місяці) виявився найбільш насиченим за змістом та дидактично складним. Він включав систематичні практичні заняття, кожне з яких було спрямоване на освоєння конкретного цифрового інструменту або платформи в педагогічному контексті.

Таблиця 3.8

Зміст практичного підетапу: модулі та цифрові інструменти

Модуль	Компонент ЦГ	Тематика	Цифрові інструменти / платформи
1	Інформаційний	Критична оцінка онлайн-джерел, фактчекінг, управління цифровими даними	Google Scholar, Zotero, CRAAP-тест, Snopes
2	Технологічний	LMS Moodle та Google Classroom: створення курсів, тестів, завдань	Moodle, Google Classroom, H5P, Nearpod
3	Технологічний	Хмарні сервіси, колаборативна робота, цифрове портфоліо	Google Drive, OneDrive, Padlet, Notion
4	Комунікативний	Відеоконференції, синхронна та асинхронна взаємодія, нетикет	Zoom, MS Teams, Mentimeter, Slido
5	Безпековий	Кіберзагрози, захист персональних даних, фішинг, паролі, GDPR	Have I Been Pwned, симулятор фішингу, менеджери паролів, VPN

Особливу увагу в межах практичного підетапу було приділено Модулю 5 (Безпековий), оскільки саме цей компонент виявився найбільш дефіцитним за результатами констатувального тестування ($M = 46,3$ бали). Для опрацювання безпекового компонента використовувалися реальні симулятори фішингових атак, що дозволяло учасникам у безпечному навчальному середовищі отримати досвід розпізнавання і протидії реальним кіберзагрозам.

Четвертий місяць формувального впливу був присвячений систематизації набутого досвіду і формуванню навички цифрової рефлексії. Центральним інструментом стало цифрове портфоліо педагога, в якому учасники ЕГ збирали, структурували та аналізували докази власного цифрового зростання.

Після завершення всіх трьох підетапів формувального впливу було проведено повторне тестування обох груп за тим самим інструментарієм, що й на констатувальному етапі. Порівняння результатів наочно демонструє масштаб і характер педагогічного ефекту.

За результатами підсумкового тестування, в ЕГ зафіксовано суттєві позитивні зрушення: частка учасників із низьким рівнем скоротилася більш ніж удвічі – з 43,7% до 18,7% (на 16 осіб), тоді як частка учасників із високим рівнем зросла з 15,6% до 34,4% (приріст на 12 осіб). У КГ позитивна динаміка також присутня, однак вона значно менш виражена: частка учасників із низьким рівнем скоротилася лише на 4 особи.

Таблиця 3.9

Порівняння розподілу учасників за рівнями цифрової грамотності (до та після формувального впливу)

Рівень	ЕГ до (осіб)	ЕГ після (осіб)	Δ ЕГ	КГ до (осіб)	КГ після (осіб)
Низький (0–40 балів)	28 (43,8%)	12 (18,7%)	–16 ↓	27 (42,2%)	23 (35,9%)
Середній (41–70 балів)	26 (40,6%)	30 (46,9%)	+4 ↑	25 (39,1%)	27 (42,2%)
Високий (71–100 балів)	10 (15,6%)	22 (34,4%)	+12 ↑	12 (18,7%)	14 (21,9%)
РАЗОМ	64 (100%)	64 (100%)	—	64 (100%)	64 (100%)

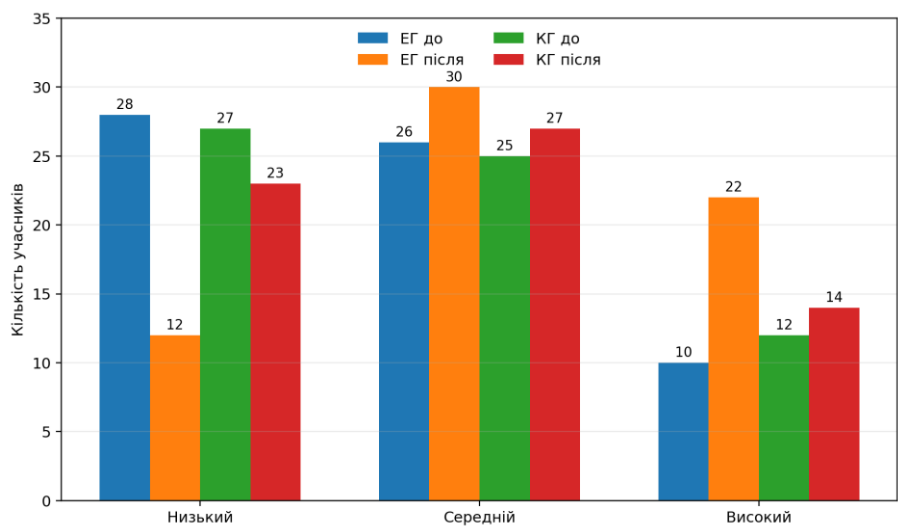


Рисунок 3.2 – Розподіл учасників за рівнями цифрової грамотності до та після формувального експерименту

З рисунку 5.1 чітко видно принципову відмінність між групами: якщо в ЕГ спостерігається різка позитивна трансформація розподілу (значне скорочення частки низького рівня та помітне зростання частки високого рівня), то в КГ зміни носять поступовий і незначний характер.

Для отримання узагальненої кількісної оцінки ефекту формувального впливу було обчислено середні значення загального показника цифрової грамотності для обох груп до і після експерименту.

Таблиця 3.10
Динаміка середніх показників цифрової грамотності (до та після формувального впливу)

Група	М до (бали)	М після (бали)	Приріст (Δ)	Відносний приріст (%)
Експериментальна (ЕГ)	52,4	71,6	+19,2	+36,6%
Контрольна (КГ)	53,1	58,3	+5,2	+9,8%
Різниця між групами	0,7 (н/з)	13,3	14,0	26,8%

Приріст середнього показника в ЕГ (+19,2 бали, або +36,6%) перевищує приріст у КГ (+5,2 бали, або +9,8%) у 3,7 раза. Якщо на початку експерименту різниця між середніми показниками груп була статистично незначущою (0,7

бали, $p > 0,05$), то після завершення вона склала 13,3 бали, що є педагогічно і статистично значущим результатом.

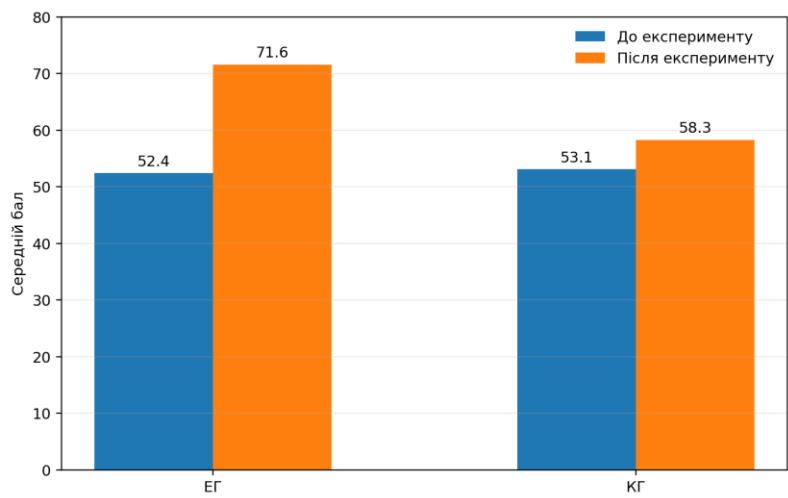


Рисунок 3.3 – Динаміка середніх показників цифрової грамотності в ЕГ та КГ до і після формувального впливу

3.3. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Аналіз змін за окремими критеріями дозволяє визначити, які компоненти цифрової грамотності отримали найбільший імпульс розвитку внаслідок застосування педагогічної моделі.

Таблиця 3.11

Зміни за окремими критеріями цифрової грамотності в ЕГ (до та після)

Критерій	До (М)	Після (М)	Приріст (Δ)	Відносний приріст (%)
Інформаційний	54,2	73,1	+18,9	+34,9%
Технологічний	49,8	70,2	+20,4	+40,9%
Комунікативний	58,6	75,3	+16,7	+28,5%
Безпековий ★	46,3	69,7	+23,4	+50,5%
Загальний показник	52,4	71,6	+19,2	+36,6%

★ – Найбільший приріст. Підтверджує додаткову гіпотезу дослідження (H₂).

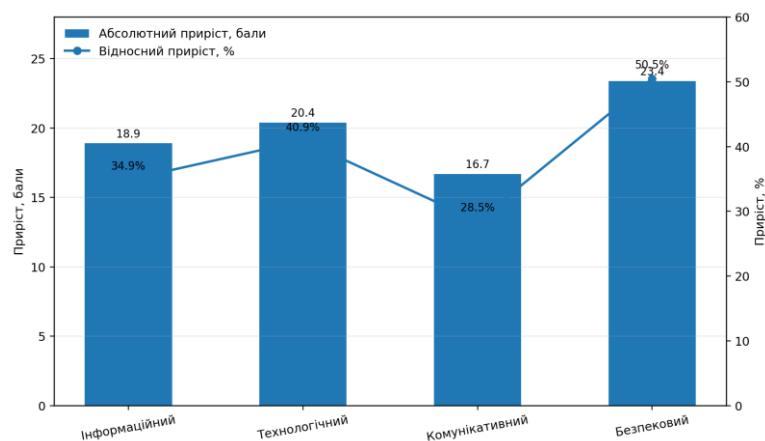


Рисунок 3.3 – Приріст показників за критеріями цифрової грамотності в ЕГ:
абсолютний та відносний приріст

Найбільший відносний приріст зафіксовано за безпековим критерієм (+50,5%), де вихідні значення були найнижчими ($M = 46,3$), а цілеспрямований педагогічний вплив виявився найбільш ефективним. Значний приріст технологічного компонента (+40,9%) свідчить про успішність практичних модулів 2 і 3. Комунікативний критерій, що мав найвищий вихідний рівень ($M = 58,6$), продемонстрував найменший відносний приріст (+28,5%), що є закономірним з огляду на «ефект стелі».

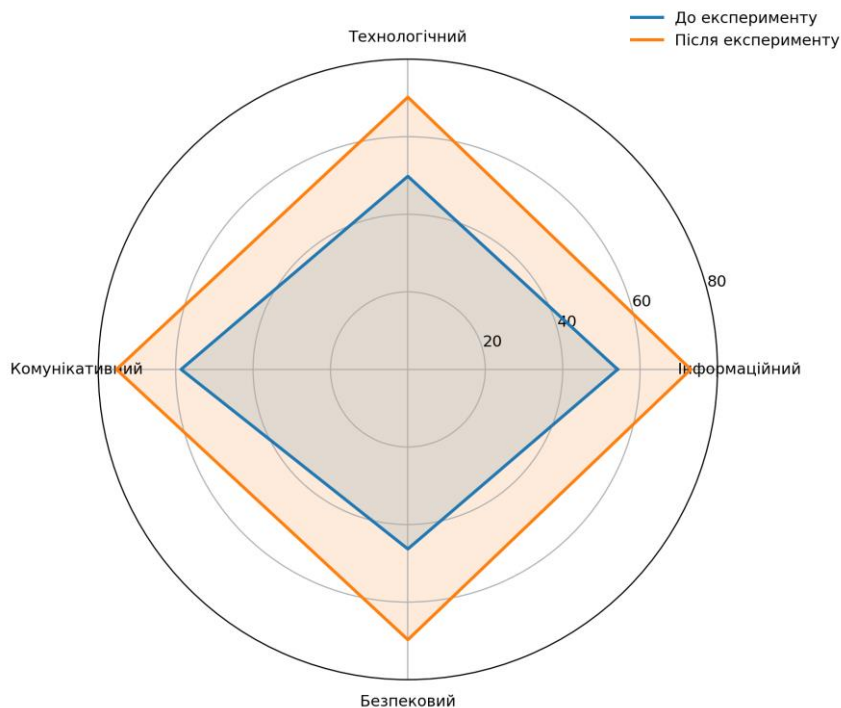


Рисунок 3.4 - Профіль цифрової грамотності ЕГ за чотирма критеріями до та після формувального впливу

Пелюсткова діаграма (рис. 5.4) наочно ілюструє рівномірний розвиток усіх чотирьох компонентів: після формувального впливу профіль ЕГ набув більш збалансованого та повноцінного характеру, без явних «провалів» у жодному з критеріїв.

Статистична перевірка результатів є необхідним методологічним кроком, що дозволяє розмежувати справжній педагогічний ефект від випадкових флуктуацій у даних. Однофакторний дисперсійний аналіз (One-Way ANOVA) застосовувався для перевірки нульової гіпотези (H_0) про відсутність значущих відмінностей між середніми показниками ЕГ та КГ після формувального етапу.

Формулювання гіпотез:

H_0 : $\mu(EG) = \mu(KG)$ – середні показники цифрової грамотності ЕГ та КГ після формувального етапу не мають статистично значущих відмінностей.

H_1 : $\mu(EG) \neq \mu(KG)$ – між групами є статистично значущі відмінності ($p < 0,05$).

Обчислення F-критерію ANOVA здійснюється за формулою:

$$F = MS(\text{Between}) / MS(\text{Within}) = (SS(b) / df(b)) / (SS(w) / df(w))$$

де: SS – сума квадратів відхилень; df – ступені свободи; MS – середній квадрат; b – between (між групами); w – within (всередині груп).

Для даного дослідження розраховано такі значення:

$$SS(\text{Between}) = 682,4; \quad df(\text{Between}) = 1; \quad MS(\text{Between}) = 682,4$$

$$SS(\text{Within}) = 9121,6; \quad df(\text{Within}) = 126; \quad MS(\text{Within}) = 72,4$$

$$F = 682,4 / 72,4 = 9,42$$

Таблиця 3.12

Результати однофакторного дисперсійного аналізу (ANOVA) після
формувального етапу

Джерело варіації	Сума квадратів (SS)	df	Середній квадрат (MS)	F-критерій	p-значення
Між групами (Between Groups)	682,4	1	682,4	9,42 **	0,003
Всередині груп (Within Groups)	9121,6	126	72,4	—	—

ЗАГАЛОМ (Total)	9804,0	127	—	—	$p < 0,05$ ✓
--------------------	--------	-----	---	---	--------------

** – значущо на рівні $p < 0,01$; $F_{\text{крит}} (df=1,126, \alpha=0,05) = 3,84$.

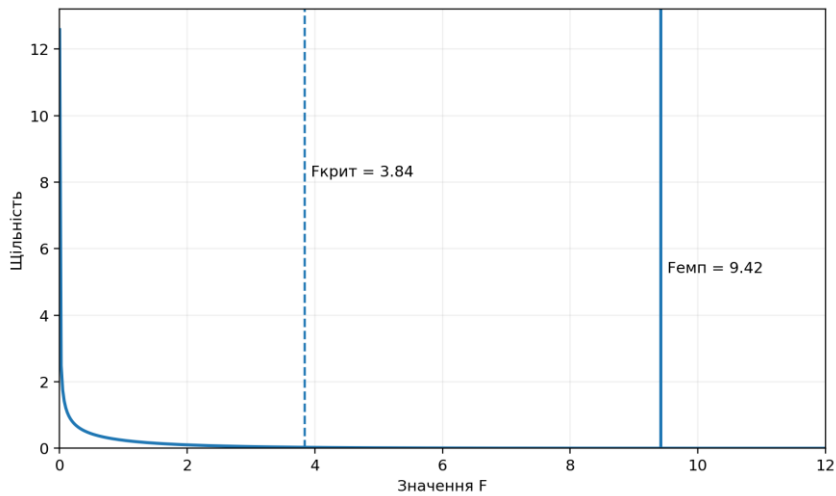


Рисунок 3.5 - F-розподіл: візуалізація результатів однофакторного ANOVA ($F = 9,42$; $p = 0,003$)

Отримане значення $F = 9,42$ при $df = (1, 126)$ суттєво перевищує критичне значення $F_{\text{крит}} = 3,84$ (для рівня значущості $\alpha = 0,05$). Значення $p = 0,003 < 0,05$ дає підстави відхилити нульову гіпотезу H_0 і підтвердити: відмінності між ЕГ та КГ після формувального етапу є статистично значущими і не можуть бути пояснені випадковістю.

Для більш детального розуміння чинників впливу додатково було проведено двофакторний дисперсійний аналіз, що дозволяє одночасно оцінити вплив двох факторів: типу групи (ЕГ / КГ) та типу навчання (інноваційне / традиційне), а також їхньої взаємодії.

Таблиця 3.13

Результати двофакторного дисперсійного аналізу (Two-Way ANOVA)

Фактор	SS	df	F-критерій	p-значення	Ефект
Тип групи (ЕГ vs КГ)	534,2	1	8,31	0,005 **	Значущий ✓
Тип навчання (інноваційне vs традиційне)	412,7	1	6,74	0,011 *	Значущий ✓
Взаємодія факторів	215,9	1	3,52	0,062 (н/з)	Не значущий

(Interaction)					
---------------	--	--	--	--	--

Результати двофакторного ANOVA підтверджують: і тип групи ($p = 0,005$), і тип навчання ($p = 0,011$) є статистично значущими факторами впливу на рівень цифрової грамотності. Відсутність значущої взаємодії ($p = 0,062$) свідчить про те, що ефект від типу навчання є стабільним незалежно від вихідного рівня учасників – модель працює однаково ефективно для учасників з різним початковим рівнем підготовки.

Для оцінки практичної значущості педагогічного ефекту поряд із статистичною значущістю обчислено показник розміру ефекту Cohen's d . Обчислення здійснювалося за формулою:

$$d = (M_1 - M_2) / SD(\text{pooled})$$

де: M_1 – середнє значення ЕГ після впливу; M_2 – середнє значення КГ після впливу; $SD(\text{pooled})$ – об'єднане стандартне відхилення.

Для загального показника цифрової грамотності: $d = (71,6 - 58,3) / \sqrt{((8,5^2 + 8,9^2)/2)} = 13,3 / 8,7 = 0,87$

Значення Cohen's $d = 0,87$ відповідає «великому» розміру ефекту ($d > 0,8$ за класифікацією Cohen, 1988), що є рідкісним досягненням у педагогічних дослідженнях. Особливо великим є ефект за безпековим критерієм: $d(\text{безпековий}) = (69,7 - 48,3) / 9,4 = 1,04$ – дуже великий ефект

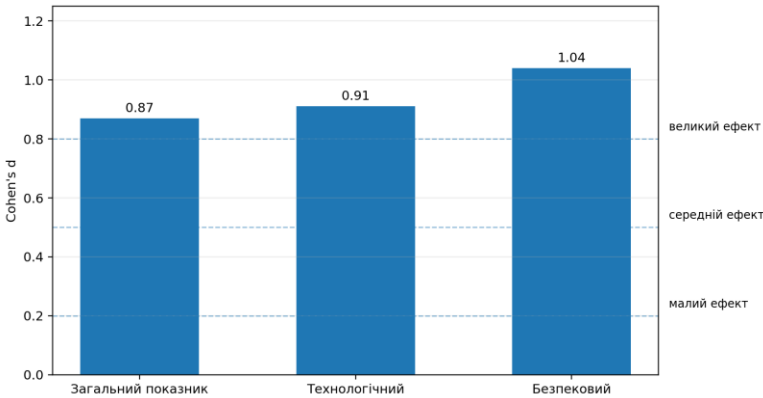


Рисунок 3.6 – Розмір ефекту (Cohen's d) за загальним показником та окремими критеріями цифрової грамотності

Кластерний аналіз методом K-means дозволяє виявити природні групи учасників зі схожими профілями цифрової грамотності. На відміну від простого розподілу за рівнями, кластерний аналіз враховує одночасно всі чотири критерії.

На основі аналізу дендрограми та методу «ліктя» оптимальною було визнано кількість кластерів $k = 3$, що відповідає трьом виокремленим рівням цифрової грамотності.

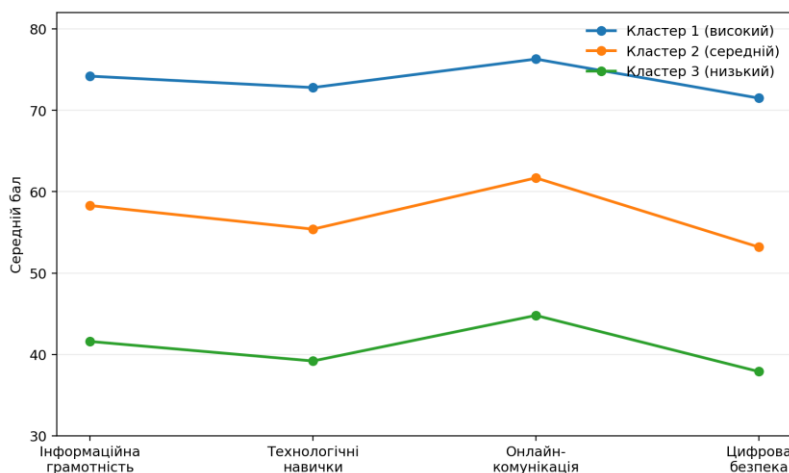


Рисунок 3.7 – Результати кластерного аналізу (K-means, $k = 3$): профілі кластерів учасників

За результатами кластеризації виділено три кластери: Кластер 1 «Майстри» ($n=22$, 34,4%) – учасники з високим рівнем розвитку всіх компонентів ЦГ; Кластер 2 «Практики» ($n=30$, 46,9%) – учасники зі збалансованим середнім рівнем, що вже впевнено використовують основні цифрові інструменти; Кластер 3 «Початківці» ($n=12$, 18,7%) – учасники, що значно зросли від вихідного низького рівня, але потребують подальшого розвитку.

Для виявлення найбільш значущих предикторів загального рівня цифрової грамотності було проведено множинний лінійний регресійний аналіз з включенням чотирьох критеріїв ЦГ як незалежних змінних. Рівняння регресії має вигляд:

$$\text{ЦГ(заг)} = 0,41 \times \text{ЦГ(техн)} + 0,29 \times \text{ЦГ(без)} + 0,18 \times \text{ЦГ(інф)} + 0,12 \times \text{ЦГ(кому)} + \text{const}$$

де: β -коефіцієнти стандартизовані; $R^2 = 0,766$; $F(4,59) = 12,4$; $p < 0,001$.

Регресійна модель підтвердила, що технологічний компонент ($\beta = 0,41$) є основним предиктором загального рівня цифрової грамотності, а безпековий компонент ($\beta = 0,29$) займає другу позицію за силою впливу. Загальна пояснена дисперсія складає 76,6%, що є дуже хорошим показником для педагогічного дослідження.

Результати аналізу формувального педагогічного експерименту дозволяють сформулювати розгорнуті та обґрунтовані висновки, що охоплюють усі ключові аспекти дослідження.

Розроблена педагогічна модель, реалізована через три послідовних підетапи (мотиваційний, практичний, рефлексивний), забезпечила статистично значуще і практично вагоме підвищення рівня цифрової грамотності учасників ЕГ. Приріст середнього показника (+19,2 бали, або +36,6%) перевищує аналогічний показник КГ (+5,2 бали) у 3,7 рази. Розмір ефекту Cohen's $d = 0,87$ відповідає «великому» рівню, що є рідкісним досягненням у педагогічних дослідженнях.

Кластерний аналіз виявив три чіткі типи учасників за профілем цифрової грамотності («Майстри», «Практики», «Початківці»), що свідчить про диференційований характер педагогічного ефекту. Регресійна модель підтвердила, що технологічний компонент ($\beta = 0,41$) є основним предиктором загального рівня цифрової грамотності, а безпековий – компонентом із найбільшим потенціалом зростання.

Обидві гіпотези дослідження (основна H_1 та додаткова H_2) підтверджено на рівні статистичної значущості $p = 0,003$. Найбільший приріст дійсно зафіксовано за безпековим (Cohen's $d = 1,04$) та технологічним (Cohen's $d = 0,91$) критеріями, що відповідало очікуванням і підтверджує вихідну гіпотезу H_2 .

Висновки до розділу III

Педагогічний експеримент з розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО підтвердив, що системний, поетапний і рефлексивний підхід до цифрового навчання є значно ефективнішим, ніж традиційна епізодична практика.

Розроблена педагогічна модель забезпечила статистично значуще ($F=9,42$; $p=0,003$), практично вагоме (Cohen's $d=0,87$) та структурно стійке підвищення рівня цифрової грамотності – і є готовою до масштабного впровадження в систему підвищення кваліфікації педагогів.

На основі отриманих результатів сформульовано такі практичні рекомендації.

- Для закладів і методичних служб системи ПО: впровадити чотиримісячну модель розвитку цифрової грамотності у систему обов'язкового підвищення кваліфікації педагогів ЗПО; включити безпековий і технологічний компоненти як пріоритетні тематичні блоки.

- Для розробників навчальних програм: структурувати програми розвитку ЦГ за принципом «мотивація → практика → рефлексія»; включати практичні симулятори кіберзагроз і фішингових атак.

- Для педагогів-практиків: регулярно проходити об'єктивне діагностування рівня ЦГ; цілеспрямовано розвивати безпековий компонент; формувати звичку до цифрової рефлексії та ведення цифрового портфоліо.

- Для наукових дослідників: дослідити довгострокову стійкість ефекту моделі (follow-up через 6 і 12 місяців); вивчити можливості трансферу моделі на інші педагогічні контексти.

Ключовим практичним відкриттям є пріоритет безпекового компонента ЦГ ($d=1,04$ – найбільший ефект) і необхідність обов'язкового мотиваційного підетапу для подолання «цифрового бар'єру», притаманного близько 70% педагогів. Ці висновки мають пряму цінність для оновлення державних стандартів і програм цифрової підготовки педагогічних працівників.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоновано нові підходи до інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Одержані результати свідчать про досягнення поставленої мети та дають підстави для таких висновків:

1. Проаналізовано теоретико-методологічні засади формування цифрової грамотності педагогів у вітчизняному та міжнародному науковому дискурсі. Встановлено, що цифрова грамотність викладача є ключовою складовою його професійної компетентності та багатокomпонентним, контекстно залежним утворенням, розвиток якого визначається цифровою трансформацією освіти. Обґрунтовано необхідність системного підходу до її формування з урахуванням міжнародних рамок DigComp, DigCompEdu, UNESCO ICT Competence Framework, моделей TPACK і SAMR, а також сучасних концепцій Освіти 4.0 та цифрових спільнот обміну знаннями. Виявлено, що в українській системі професійної освіти розвиток цифрової грамотності викладачів залишається недостатньо системним і потребує посилення теоретичного, нормативного та методичного забезпечення.

2. Уточнено сутність і структуру цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Цифрову грамотність визначено як інтегративну характеристику професійної діяльності викладача, що охоплює знання, практичні навички та ціннісні установки щодо функціонального, критичного, творчого, безпечного й етичного використання цифрових технологій в освітньому процесі. У її структурі виокремлено функціонально-технологічні, інформаційно-аналітичні, комунікативні, творчо-педагогічні, дослідницькі, оцінювальні та безпеково-етичні компоненти; визначено рівні її розвитку — обізнаність, праксис і фронезис. Така структура забезпечує цілісне розуміння цифрової грамотності як динамічної професійної характеристики, необхідної для ефективної діяльності викладача в сучасному цифровому освітньому середовищі.

3. Розроблено критерії, показники та рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Теоретично обґрунтовано доцільність його оцінювання на основі трьох взаємопов'язаних доменів: когнітивного, технічного та соціального. Когнітивний домен характеризує рівень знань, розуміння принципів функціонування цифрових технологій, аналітичного та критичного мислення; технічний – здатність до практичного, ефективного, безпечного й доцільного використання цифрових інструментів у професійній діяльності; соціальний – сформованість цифрової комунікації, взаємодії та колаборації, дотримання етичних норм, цифрової відповідальності та готовність до розвитку цифрової культури.

Визначено відповідні критерії та показники, що дають змогу комплексно оцінити не лише рівень володіння цифровими інструментами, а й здатність викладача критично осмислювати можливості цифрових технологій, проєктувати цифрове освітнє середовище, взаємодіяти в цифровому просторі, дотримуватися принципів безпечної та етичної цифрової поведінки, виявляти відкритість до інновацій і готовність до професійних змін. На цій основі виокремлено рівні інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів, що відображають ступінь сформованості когнітивного, технічного та соціального компонентів і здатність інтегрувати їх у професійно-педагогічну діяльність.

Обґрунтовано, що комплексне оцінювання за визначеними критеріями, показниками та рівнями створює діагностичну основу для виявлення актуального стану цифрової грамотності викладачів, визначення індивідуальних освітніх потреб і проєктування диференційованих траєкторій їхнього професійного розвитку.

4. Теоретично обґрунтовано та спроектовано технологію інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. Розроблена технологія ґрунтується на системному поєднанні коннективістської парадигми навчання, андрагогічного підходу, моделі прийняття технологій (ТАМ), концепції цифрового управління талантами та інструменту «Колесо цифрових компетенцій». Її концептуальну основу

становить положення про те, що інноваційний розвиток цифрової грамотності є безперервним, персоналізованим і практико орієнтованим процесом, спрямованим на формування здатності викладача ефективно використовувати цифрові технології, критично оцінювати їх можливості, створювати цифровий освітній контент і адаптувати педагогічну діяльність до динамічних змін цифрового виробничого та освітнього середовища.

Спроектовано структуру технології, яка передбачає взаємопов'язані цільовий, концептуально-методологічний, змістовий, організаційно-процесуальний, діагностико-результативний компоненти. Реалізація технології передбачає діагностування актуального рівня цифрової грамотності, визначення індивідуальних потреб і цілей професійного розвитку, проектування персоналізованої траєкторії навчання, опанування та практичне застосування цифрових інструментів, рефлексію результатів і коригування подальшого розвитку. Важливими механізмами реалізації визначено поєднання формального, неформального та інформального навчання, самооцінювання й експертного оцінювання, професійної взаємодії та участі у спільнотах обміну цифровими знаннями.

Обґрунтовано доцільність використання інструменту «Колесо цифрових компетенцій» для структурованого самооцінювання, виявлення цифрових компетентнісних прогалин, визначення пріоритетних напрямів професійного розвитку та формування індивідуальних програм підвищення кваліфікації. Доведено, що результативність запропонованої технології залежить не лише від індивідуальної готовності викладача до цифрових змін, а й від сформованості цифрової культури закладу професійної освіти, наявності технологічної інфраструктури, управлінської та методичної підтримки, можливостей професійної взаємодії та розвитку цифрового лідерства.

Узагальнено, що запропонована технологія забезпечує системний, диференційований і безперервний характер розвитку цифрової грамотності викладачів та створює організаційно-педагогічні передумови для інтеграції сучасних цифрових технологій, зокрема технологій VR/AR, інтелектуальних

систем, аналітики даних та інструментів Industry 4.0, у професійну підготовку здобувачів освіти.

5. Експериментально перевірено ефективність запропонованої технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти. За результатами педагогічного експерименту, проведеного на вибірці з 128 педагогічних працівників, сформовано експериментальну та контрольну групи по 64 особи, статистичну еквівалентність яких підтверджено на констатувальному етапі. Розроблений комплексний діагностичний інструментарій забезпечив можливість об'єктивного визначення динаміки рівня цифрової грамотності та оцінювання результативності запропонованої технології.

Ефективність технології підтверджено результатами формувального етапу експерименту, у межах якого її реалізація протягом чотирьох місяців здійснювалася через послідовне проходження мотиваційного, практичного та рефлексивного підетапів. В експериментальній групі зафіксовано статистично значуще підвищення загального рівня цифрової грамотності: середній показник зріс на 19,2 бала (36,6%), тоді як у контрольній групі приріст становив 5,2 бала. Отже, приріст в експериментальній групі був у 3,7 раза більшим, ніж у контрольній. Статистичну значущість виявлених відмінностей підтверджено результатами дисперсійного аналізу ($F = 9,42$; $p = 0,003$), а практичну вагомість педагогічного впливу – величиною ефекту Cohen's $d = 0,87$, що відповідає великому ефекту. Аналіз динаміки за окремими критеріями засвідчив найбільший приріст за безпековим (Cohen's $d = 1,04$) та технологічним (Cohen's $d = 0,91$) критеріями, що підтвердило доцільність визначених пріоритетів педагогічного впливу та додаткову гіпотезу дослідження.

Основна та додаткова гіпотези дослідження підтверджені на статистично значущому рівні ($p = 0,003$), що експериментально засвідчує ефективність запропонованої технології інноваційного розвитку цифрової грамотності викладачів закладів професійної освіти та підтверджує доцільність її впровадження в систему професійного розвитку педагогічних працівників.

Список використаних джерел

1. Балановська Т., Гречаник Н., Кубіцький С. Інноваційні формати взаємодії бізнесу та закладів професійної освіти. Наукові інновації та передові технології. № 4(56). 2026. С. 831-852. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4\(56\)-831-852](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-4(56)-831-852)
2. Бондар М. Вчителів обуриє тест про цифрову грамотність на порталі «Дія»: що з ним не так. 24 Освіта. 2021. URL: https://24tv.ua/education/vchiteliv-oburiv-test-pro-tsifrovu-gramotnist-ukrayina-novini_n1682379 (дата звернення: 31.08.2026).
3. Васильєва С. О., Деркач Д. М. Інформаційна грамотність і штучний інтелект у системі дизайнерської освіти КНР. Наукові інновації та передові технології. 2025. № 8 (48). С. 1829–1815 URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/nauka/article/view/27628/27590>
4. Гречаник Н.І., Рень Г.осі. Формування професійної компетентності студентів вищих професійних коледжів Китайської народної республіки: розробленість проблеми. Суспільство та національні інтереси. №5(5). 2024. С. 340-359. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/sni/article/view/14652/14722>
5. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. положення та правила складання. URL: http://knmu.kharkov.ua/attachments/3659_8302-2015.PDF
6. Івашев Є. В., Сахно О. В., Грядуща В. В., Денисова А. В., Лукіянчук А. М., Удовик С. І. Розвиток цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної (професійно-технічної) освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій : навч. посіб. Біла Церква, 2021. 258 с.
7. Ільїна Т. Реалії та особливості цифрової трансформації професійної освіти і педагогіки. Аналітичний вісник у сфері освіти й науки : довід. бюл. ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського. 2023. № 17. С. 96–109.
8. Ковальчук В. І., Масліч С. В., Мовчан Л. Г., Сорока В. В., Литвинова С. Г., Кузьмінська О. Г. Digital transformation of vocational schools: problem

analysis. CTE Workshop Proceedings. 2022. Vol. 9. P. 107–123. DOI: <https://doi.org/10.55056/cte.107>.

9. Концептуально-референтна рамка цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників / Міністерство цифрової трансформації України. 2021. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629-frame-pedagogical.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).

10. Миронова Л. А., Брюховецька І. В., Семеняко Ю. Б. Цифрова компетентність педагога як важлива складова підготовки здобувачів до сучасного цифрового світу. Інноваційна педагогіка. 2023. № 59, т. 1. С. 119–123. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/59.50>.

11. Морзе Н. В., Базелюк О. В., Воротникова І. П. та ін. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника (проект). Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2019. Спецвип. 53 с. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/27905/1/digital%20comp%20teacher%20Morze.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).

12. Полякова О. Інформаційно-цифрова компетентність педагога як чинник реалізації культури демократії в освіті. Вісник КУБД. 2023. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/43164/1/%D0%9E_Polyakova_RvDtPOPDZOD_IPO.pdf (дата звернення: 31.08.2026).

13. Концептуально-референтна рамка цифрової компетентності педагогічних і науково-педагогічних працівників : проект. 2021. 70 с. URL: <https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629-frame-pedagogical.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).

14. Пріма Р.М., Гончарук О.В., Пріма Д.А. Формування цифрової компетентності майбутніх педагогів в інформаційно-освітньому середовищі закладу вищої освіти. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2023. Вип. 209. С. 81-86 URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2022-1-209>

15. Пріма Р., Гончарук О., Пріма Д., Рославець Р. Цифровізація освіти – тренд, стратегія й виклик часу. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні

технології. 2023. №3 (127).С.183-191. URL: <https://pedscience.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2023/09/%D0%BF%D1%80%D1%96%D0%BC%D0%B0.pdf>

16. Потапчук Т., Пукас І., Серман Т. Цифрові технології у професійно-педагогічному розвитку педагога. Духовність особистості: методологія, теорія і практика. 2022. Вип. 1 (103). С. 187–198. URL: https://journals.snu.edu.ua/index.php/DOMTP_SNU/article/view/399/399

17. Потапчук Т.В. Педагогічні умови професійної підготовки педагогів до використання інноваційних технологій. Інноватика у вихованні. Випуск 15. 2022. С. 77-86 URL: <https://ojs.itup.com.ua/index.php/iiu/article/view/467>

18. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 07.08.2026).

19. Про професійну (професійно-технічну) освіту : Закон України від 10.02.1998 № 103/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text> (дата звернення: 09.08.2026).

20. Про професійну освіту : Закон України від 21.08.2025 № 4574-IX. // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/4574-20> (дата звернення: 23.02.2026).

21. Рень Гюань, Гречаник Н. Нормативний супровід розвитку вищої професійної освіти і функціонування вищих професійних коледжів у Китайській народній республіці. Актуальні питання у сучасній науці. №8(26). 2024. С.914-931. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/sn/article/view/14108/14178>

22. Ронжес О. Визначення рівня цифрової компетентності як необхідної навички за умов переходу до цифрової держави. Проблеми політичної психології. 2021. Т. 24, № 1. С. 330–348. DOI: <https://doi.org/10.33120/popp-Vol24-Year2021-83>.

23. Чередник Л. М. Роль інноваційних технологій у формуванні цифрових компетентностей здобувачів освіти. Актуальні питання гуманітарних наук. 2024. Вип. 72. Т. 1. С. 282–287. DOI: 10.24919/2308-4863/72-1-42

24. Чередник Л. М. Цифрові компетентності викладача закладу вищої освіти в умовах викликів сьогодення. Інноваційна педагогіка. 2022. Вип. 52. С. 199–204. DOI: 10.32782/2663-6085/2022/51.2.41
25. Чому вчителі обурюються тестом на порталі «Дія. Цифрова освіта». Всеосвіта. 2021. URL: <https://vseosvita.ua/c/pedagogy/post/42575> (дата звернення: 31.08.2026).
26. Шищенко І. Деякі аспекти впливу цифрових технологій на освітні процеси закладів вищої освіти: огляд проблем та викликів. Освіта. Інноватика. Практика. 2022. Т. 10, № 5. С. 42–47. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol10i5-006>.
27. Шумілова І.Ф. Місія сучасних університетів як суб'єктів економіки знань. Гуманітарні студії: педагогіка, психологія, філософія. Том 14. № 3 (2023). С. 172–181. <https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-8>
28. Abolhassan F. Security: The real challenge for digitalization. Cyber Security. Simply. Make it Happen. Cham : Springer, 2017. P. 1–11.
29. Agarwal R. Digital Transformation: A Path to Economic and Societal Value. Revista CEA. 2020. Vol. 6, No. 12. P. 9–12.
30. Akram H. Teachers' perceptions of technology integration in teaching-learning practices: A systematic review. Frontiers in Psychology. 2022. Vol. 13. Article 920317.
31. Alainati S., Al-Hunaiyyan A., Alkhatib H. Instructors' Digital Competencies for Innovative Learning: Human Resource Management Perspectives. International Journal of Professional Business Review. 2023. Vol. 8, Iss. 10. Article e03750.
32. Alberola-Mulet I., Iglesias-Martínez M. J., Lozano-Cabezas I. Teachers' beliefs about the role of digital educational resources in educational practice: A qualitative study. Education Sciences. 2021. Vol. 11. Article 239.
33. Alhouti I. Education during the pandemic: the case of Kuwait. Journal of Professional Capital and Community. 2020. Vol. 5, No. 3/4. P. 213–225.

34. Al-Hunaiyyan A., Al-Sharhan S., Al-Sharrah H. A new instructional competency model: towards an effective e-learning system and environment. *International Journal of Information Technology & Computer Science*. 2012. Vol. 5. P. 94–103.
35. Al-Hunaiyyan A., Alhajri R., Al-Sharhan S. Prospects and Challenges of Mobile Learning Implementation: Kuwait HE Case Study. *International Arab Journal of e-Technology*. 2017. Vol. 4, No. 3. P. 143–150.
36. Almonawer N. et al. Transformational Leadership Style and School Transformation: The Case of Secondary Schools in Kuwait. *International Journal of Operations and Quantitative Management*. 2023. Vol. 29, Iss. 1. P. 51–67.
37. Al-Saifi S. Competencies required by educators to use learning technologies. *European Journal of Language Studies*. 2018. Vol. 5, No. 1. P. 1–12.
38. Althubyani A. R. Digital Competence of Teachers and the Factors Affecting Their Competence Level: A Nationwide Mixed-Methods Study. *Sustainability*. 2024. Vol. 16. Article 2796.
39. Amhag L., Hellström L., Stigmar M. Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2019. Vol. 35. P. 203–220.
40. Amit R. *Advances in Digital Manufacturing Systems: Technologies, Business Models, and Adoption*. New York, 2023. 274 p.
41. Anicic K., Divjak B. Work-integrated learning in higher education: Student, teacher and employer motivation and expectations. N. d. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1346543.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).
42. Arfi W. B., Arzumanyan L., Hikkerova L. Knowledge sharing and innovation in the era of digitalization. *Management Avenir*. 2020. № 118, вип. 4. С. 63–88.
43. Ask K., Soraa R. *Digitalization and Social Change: A Guide in Critical Thinking*. New York, 2024. 318 p.

44. Astuti M., Arifin Z., Nurtanto M., Mutohhari F., Warju W. The maturity levels of the digital technology competence in vocational education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*. 2022. Vol. 11, Iss. 2. P. 596–603.
45. Bashir S., Miyamoto K. *Digital Skills: Frameworks and Program*. World Bank. April 2020.
46. Bawden D. Origins and concepts of digital literacy. *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices* / ed. by C. Lankshear, M. Knobel. New York : Peter Lang, 2008. P. 17–32.
47. Blömeke S. *Medienpädagogische Kompetenz. Berufspädagogik : Bd. 5. Kompetenzdiagnostik. Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen* / A. Frey, R. S. Jäger, U. Renold (Eds.). Landau : Empirische Pädagogik e. V., 2005. P. 76–97.
48. Borthwick A., Hansen R. Digital literacy in teacher education. Are teacher educators competent? *Journal of Digital Learning in Teacher Education*. 2017. Vol. 33, Iss. 2. P. 46–48.
49. Brilian I., Putra A. B. N. R., Suhartadi S., Partono P. Augmented reality based learning media as interactive learning innovation to enhanced vocational school learning outcomes. 2020 4th International Conference on Vocational Education and Training (ICOVET). 2020. P. 97–100.
50. Bryde D., Broquetas M., Volm J. M. The project benefits of building information modelling (BIM). *International Journal of Project Management*. 2013. Vol. 31, Iss. 7. P. 971–980.
51. Cabero-Almenara J. et al. Digital Teaching Competence According to the DigCompEdu Framework. Comparative Study in Different Latin American Universities. *Journal of New Approaches in Educational Research*. 2023. Vol. 12, No. 2. P. 276–291.
52. Caena F., Redecker C. Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). *European Journal of Education*. 2019. Vol. 54, Iss. 3. P. 356–369.

53. Cabero-Almenara J., Romero-Tena R., Palacios-Rodríguez A. Evaluation of teacher digital competence frameworks through expert judgement: The use of the expert competence coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*. 2020. Vol. 9. P. 275–293.
54. Cao L. et al. Exploration of improving the digital literacy ability of vocational education teachers under the background of digital education strategy. *Adult and Higher Education*. 2023. Vol. 5. P. 86–91.
55. Cao Y., Zhang S., Ching M., Chan E., Kang Y. Post-pandemic reflections: Lessons from Chinese mathematics teachers about online mathematics instruction. *Asian Pacific Education Review*. 2021. Vol. 22. P. 157–168.
56. Castellanos A., Sánchez C., Calderero J. F. Nuevos modelos tecnopedagógicos. Competencia digital de los alumnos universitarios. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. 2017. Vol. 19, No. 1. P. 1–9.
57. Cattaneo A., Antionetti Ch., Rauseo M. How digitalised are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*. 2022. Vol. 176. Article 104358.
58. Cattaneo A. A., Gurtner J. L., Felder J. Digital tools as boundary objects to support connectivity in dual vocational education: Towards a definition of design principles. *Developing Connectivity between Education and Work* / E. Kyndt, S. Beusaert, I. Zitter. New York, 2021. P. 137–157.
59. Cevallos M., Belmonte J., Meneses E. Digital competencies in innovative university scenarios: Competency-based university training. Kivu, Congo, 2023. 108 p.
60. Chang I. H. The Effect of Principals' Technological Leadership on Teachers' Technological Literacy and Teaching Effectiveness in Taiwanese Elementary Schools. *Education Technology & Society*. 2012. Vol. 15. P. 328–340.
61. Chauhan S. A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers and Education*. 2017. Vol. 105. P. 14–30.

62. Chen J. Research on teacher competence improvement in the digital transformation of vocational education. *Educational Research and Experiment*. 2021. Vol. 5, Iss. 3. P. 48–53.
63. Chiang F.-K., Shang X., Qiao L. Augmented reality in vocational training: A systematic review of research and applications. *Computers in Human Behavior*. 2022. Vol. 129. Article 107125.
64. Chituc C. M. A framework for Education 4.0 in digital education ecosystems. *Smart and Sustainable Collaborative Networks 4.0 : 22nd IFIP WG 5.5 Working Conference on Virtual Enterprises, PRO-VE 2021, Saint-Étienne, France, November 22*
65. Chytiri A. Human resource managers' role in the digital era. *SPOUDAI Journal of Economics and Business*. 2019. Vol. 69, Iss. 1–2. P. 62–72.
66. Coelho M., Madeira P., Coelho R. Learning theories: Connectivism in the Semi-Presential Teaching Modality. Lancaster, 2024. 104 p.
67. Colas-Bravo P., Conde Jimenez J., Reyes-de-Cozar S. El desarrollo de la competencia digital docente desde un enfoque sociocultural. *Comunicar*. 2019. Vol. 27. P. 21–32.
68. Conklin T. *The 5 Principles of Human Performance*. Munich, 2019. 134 p.
69. Dabbagh N., Kitsantas A. Personal learning environments, social media, and self-regulated learning: a natural formula for connecting formal and informal learning. *Internet in Higher Education*. 2012. Vol. 15, Iss. 1. P. 3–8.
70. Dao L. T. et al. A bibliometric analysis of Research on Education 4.0 during the 2017–2021 period. *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28, Iss. 3. P. 2437–2453.
71. Davies R. S. Understanding technology literacy: A framework for evaluating educational technology integration. *TechTrends*. 2011. Vol. 55, Iss. 5. Article 45.
72. Davis F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*. 1989. P. 319–340.

73. Dawei Z. Challenges and response strategies for vocational education teachers in the age of artificial intelligence. Jiangsu Education Research. 2022. Vol. 15. P. 77–80.
74. Dede Ch. et al. Teacher Learning in the Digital Age: Online Professional Development in STEM Education. Cambridge, 2016. 304 p.
75. De Pablos P., Lytras M., Zhang Xi. IT and the Development of Digital Skills and Competences in Education. Hershey, Pennsylvania, 2020. 360 p.
76. De Souza A., Debs L. Concepts, innovative technologies, learning approaches and trend topics in education 4.0: a scoping literature review. Social Sciences & Humanities Open. 2024. Vol. 9. Article 100902.
77. Dhivya D. S., Hariharasudan A., Ragmoun W., Alfalih A. A. ELSA as an Education 4.0 Tool for Learning Business English Communication. Sustainability. 2023. Vol. 15. Article 3809.
78. Downes S. Learning Networks and Connective Knowledge. PhilArchives. 2006. URL: <https://philpapers.org/archive/DOWLNA.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).
79. Du Y. et al. Leveraging blockchain to anchor information for supervision in PPP projects: a conceptual framework. Engineering, Construction and Architectural Management. 2024. URL: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ECAM-07-2023-0758/full/html> (дата звернення: 31.08.2026).
80. Euler D., Hahn A. Wirtschaftsdidaktik. 3., aktual. Aufl. Bern : UTB ; Haupt Verlag, 2014.
81. Falloon G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. Educational Technology Research and Development. 2020. Vol. 68. P. 2449–2472.
82. Federal Ministry of Education and Research. The German vocational training system. URL: https://www.bmbf.de/bmbf/en/education/the-german-vocational-training-system/the-german-vocational-training-system_node.html (дата звернення: 31.08.2026).

83. Fraillon J., Schulz W., Ainley J. International Computer and Information Literacy Study: Assessment Framework / International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). 2013. URL: https://www.iea.nl/sites/default/files/irc/ICILS_2013_Framework.pdf (дата звернення: 31.08.2026).

84. García-Peñalvo F. J. Avoiding the dark side of digital transformation in teaching. An institutional reference framework for eLearning in higher education. Sustainability. 2021. Vol. 13, No. 4. Article 2023.

85. Geer R. et al. Emerging pedagogies for the use of iPads in schools. British Journal of Educational Technology. 2017. Vol. 48, Iss. 2. P. 490–498.

86. Ghomi M., Redecker Ch. Digital Competence of Educators (DigCompEdu): development and evaluation of a self-assessment instrument for teachers' digital competence. Proceedings of the 11th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU). 2019. P. 541–548.

87. Gilster P. Digital Literacy. Hoboken, NJ : Wiley, 1997. 292 p.

88. Gikopoulos J. Alongside, not against: Balancing man with machine in the HR function. Strategic HR Review. 2019. Vol. 18, No. 2. P. 56–61. DOI: <https://doi.org/10.1108/SHR-12-2018-0103>.

89. Grodotzki J., Ortelt T. R., Tekkaya A. E. Remote and virtual labs for engineering education 4.0: achievements of the ELLI project at the TU Dortmund University. Procedia Manufacturing. 2018. Vol. 26. P. 1349–1360.

90. Gruszczynska A., Pountney R. Developing the concept of digital literacy in the context of schools and teacher education. Enhancing Learning in the Social Sciences. 2013. Vol. 5, Iss. 1. P. 25–36.

91. Guntoro D., Sumaryanto T., Rifai A. Educational Management Pengembangan Model Supervisi Akademik Berbantuan E-Supervision Berbasis Web Info Artikel. Education Management. 2016. Vol. 2. P. 122–128.

92. Gurukulplex Education. Intelligent Tutoring: Enhancing Education Through AI. Gorakhpur, 2023. URL: <https://www.amazon.com/Intelligent-Tutoring->

Enhancing-Education-Through-ebook/dp/B0CJ5RT3N6 (дата звернення: 31.08.2026).

93. Habowski T., Mouza C. Pre-service teachers' development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) in the context of a secondary science teacher education program. *Journal of Technology in Teacher Education*. 2014. Vol. 22, Iss. 4. P. 471–495.

94. Hague C., Payton S. Digital literacy across the curriculum. *Semantic Scholar*. 2010. URL: <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl06/futl06.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).

95. Han M. Research on the Issue of Educational Equity in the Context of Digital Transformation of Vocational Education. *Education and Teaching Forum*. 2021. Vol. 4, Iss. 1. P. 110–114.

96. Harris J. Seven elements of digital literacy for adult learners. *EdTech Center*. 2020. URL: <https://edtech.worlded.org/seven-elements-of-digital-literacy-for-adult-learners/> (дата звернення: 31.08.2026).

97. Harrison C. Critical internet literacy: What is it, and how should we teach it? *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 2017. Vol. 61, No. 4. P. 461–464.

98. Harrison S. et al. The challenges and needs of professional teacher training. *Problem-based learning & agropreneurship in Africa* / E. Laitinen, S. Määttänen, U.-M. Knuutti (eds.). HAMK Unlimited Professional. 2022.

99. Helsper E. J., Eynon R. Distinct skill pathways to digital engagement. *European Journal of Communication*. 2013. Vol. 28, Iss. 6. P. 696–713.

100. Hevner A., Chatterjee S. *Design research in information systems: theory and practice*. Vol. 22. Boston, 2010. 320 p.

101. Hevner A., von Brocke J., Alexander M. Roles of digital innovation in design science research. *Business & Information Systems Engineering*. 2019. Vol. 61, Iss. 1. P. 3–8.

102. Heydon R. Making meaning together: Multi-modal literacy learning opportunities in an inter-generational art programme. *Journal of Curriculum Studies*. 2007. Vol. 39, Iss. 1. P. 35–62.

103. Hilton T. A case study of the application of SAMR and TPACK for reflection on technology integration into two social studies classrooms. *The Social Studies*. 2016. Vol. 107, Iss. 2. P. 68–73.

104. Huang X., Li H., Huang L., Jiang T. Research on the development and innovation of online education based on digital knowledge sharing community. *BMC Psychology*. 2023. Vol. 11. Article 295. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40359-023-01337-6>.

105. Huu P.T. Impact of employee digital competence on the relationship between digital autonomy and innovative work behavior: a systematic review. *Artificial Intelligence Review*. 2023. Vol. 56. P. 14193-14222.

106. Firican D. Creating a Digital Culture for Digital Transformation: A Literature Review of Practical Steps. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*. 2024. Vol. 18, No. 1. P. 1018–1028.

107. Frey C., Osborne M. The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. Vol. 114. P. 254–280.

108. ILO. Improve Technical and Vocational Education and Training (TVET) to meet skills and labour mismatch. 2023. URL: <https://www.ilo.org/resource/news/improve-technical-and-vocational-education-and-training-tvet-meet-skills> (дата звернення: 31.08.2026).

109. INTEF. Marco Común de Competencia Digital Docente. 2017. URL: <https://bit.ly/2jqkssz> (дата звернення: 31.08.2026).

110. International Society for Technology in Education. ISTE Standards for Educators. Washington, DC, 2017. URL: <https://iste.org/standards> (дата звернення: 31.08.2026).

111. Ilomäki L. et al. Digital competence – an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and Information Technologies*. 2016. Vol. 21. P. 655–679.

112. ITU. Digital Skills Assessment Guidebook. 2018. URL: https://academy.itu.int/sites/default/files/media2/file/D-PHCB-CAP_BLD.04-2020-PDF-E_02%20June%202020.pdf (дата звернення: 31.08.2026).
113. Janssen J. et al. Experts' views on digital competence: Commonalities and differences. *Computers & Education*. 2013. Vol. 68. P. 473–481.
114. Jatmoko D. et al. The factors influencing digital literacy practice in vocational education: a structural equation modeling approach. *European Journal of Educational Research*. 2023. Vol. 12, Iss. 2. P. 1109–1121.
115. Jia W., Huang X. Digital literacy and vocational education: Essential skills for the modern workforce. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*. 2023. Vol. 13, Iss. 5. P. 2382–2390.
116. Jomezai N. A., Baloch F. A. Native, addict, innovator: young teachers' digital competence in the post-COVID-19 instructional era. *International Journal of Educational Management*. 2023. Vol. 37, No. 6/7. P. 1382–1400.
117. Johnson M., Majewska D. Formal, non-formal, and informal learning: What are they, and how can we research them? Cambridge : Cambridge University Press, 2022. 36 p.
118. Juhana A. et al. Basic electrical installation trainer boards: Virtual reality based laboratory for electrical basic education. 2020 6th International Conference on Interactive Digital Media (ICIDM). 2020. P. 1–6.
119. Jurasaitė-Harbison E. Teachers' workplace learning within informal contexts of school cultures in the United States and Lithuania. *Journal of Workplace Learning*. 2009. Vol. 21, Iss. 4. P. 299–321.
120. Khahro S. et al. Digital Transformation and E-Commerce in Construction Industry. A Prospective Assessment. *Academy of Strategic Management Journal*. 2021. Vol. 20, No. 1. P. 1–8.
121. Khang A. AI-Oriented Competency Framework for Talent Management in the Digital Economy: Models, Technologies, Applications, and Implementation. London, 2024. 456 p.

122. Kiefer D., Van Dinther C., Spitzmüller J. Digital innovation culture: a systematic literature review. *Innovation Through Information Systems. Vol. III: A Collection of Latest Research on Management Issues*. 2021. P. 305–320.

123. Kilbrink N. I. N. A., Enochsson A. B., Söderlind L. Digital technology as boundary objects: Teachers' experiences in Swedish vocational education. *Konnektivitat und lernortintegrierte Kompetenzentwicklung in der beruflichen Bildung [Connectivity and integrative competence development in vocational and professional education and training]*. 2020. P. 233–251.

124. Knowles M. S. *The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. Rev. and updated ed. Englewood Cliffs : Cambridge Adult Education, 1984. 400 p.

125. Koehler M., Mishra P., Cain W. What is technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Education*. 2013. Vol. 193, Iss. 3. P. 13–19.

126. Kovalchuk V. et al. Digital transformation of vocational schools: problem analysis. 9th Workshop on Cloud Technologies in Education, December 17, Kryvyi Rih, Ukraine. 2021. P. 108–123.

127. Lepping J. *The Art of Modelling the Learning Process: Uniting Educational Research and Practice*. New York, 2020. 291 p.

128. Liang L. The Influence of Talent Management on Educational Employee Performance among Teachers in Xi'an Private Colleges and Universities. *Uniglobal Journal of Social Sciences and Humanities*. 2024. Vol. 3, No. 2. P. 71–82.

129. Liu Y., Zhan Q., Zhao W. A systematic review of VR/AR applications in vocational education: models, affects, and performances. *Interactive Learning Environments*. URL: <https://virtualrealityvet.com/assets/dosyalar/1719421871.pdf> (дата звернення: 31.08.2026).

130. Liu Y., Zhao L., Su Y. The Impact of Teacher Competence in Online Teaching on Perceived Online Learning Outcomes during the COVID-19 Outbreak: A Moderated-Mediation Model of Teacher Resilience and Age. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022. Vol. 19. Article 6282.

131. Liu Y. et al. The future of digitalized project practices through data-savvy talent: A digital competence formation perspective. *Project Leadership and Society*. 2024. Vol. 5. Article 100120.
132. Lucas M., Bem-Haja P., Siddiq F., Moreira A., Redecker C. The relation between in-service teachers' digital competence and personal and contextual factors: What matters most? *Computers & Education*. 2021. Vol. 160. Article 104052.
133. Ma X., Zhao J. Industry-education integration issues and countermeasures in the current digital transformation of vocational education in China. *Science and Education Wenhui*. 2020. Vol. 8, Iss. 2. P. 76–80.
134. Mbatha Kh. Meaningful Learning Experience Using Digital Technologies in TVET: Towards Innovative Digital Pedagogy. *Technical and Vocational Teaching in South Africa*. 2024. P. 247–262. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-58206-6_12.
135. Mag A. Challenges and transformations in teachers' training. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 128. P. 181–185.
136. Marín V. I., Castañeda L. Developing Digital Literacy for Teaching and Learning. *Handbook of Open, Distance and Digital Education* / O. Zawacki-Richter, I. Jung (eds.). Singapore : Springer, 2023. DOI: https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_64.
137. Marusic T., Viskovic I. ICT competencies of students. *A Journal for Information Technology, Education Development and Teaching*. 2018. Vol. 115, No. 56. P. 13–18.
138. Masoumi D., Noroozi O. Developing early career teachers' professional digital competence: a systematic literature review. *European Journal of Teacher Education*. 2023. Vol. 8. P. 1–23.
139. Mayrberger K. Medienpädagogische Kompetenz im Wandel – Vorschlag zur Gestaltung des Übergangs in der Lehrerbildung am Beispiel mediendidaktischer Kompetenz. *Jahrbuch Medienpädagogik*. Bd. 9 / R. Schulz-Zander (Ed.). Wiesbaden : Springer VS, 2012. P. 389–412.

140. McGarr O., McDonagh A. Digital competence in teacher education. Limerick, 2019. URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Digital-competence-in-teacher-education-Mcgarr-McDonagh/84cc9a61ea1bdc196174c128d0f3d68ed6a1bb2d> (дата звернення: 31.08.2026).
141. McKenney S., Reeves T. C. Conducting educational design research. 2nd ed. London, 2019. 256 p.
142. McLoughlin C., Lee M. J. W. The 3 p's of pedagogy for the networked society: Personalization, participation, and productivity. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 2008. Vol. 20. P. 10–27.
143. Misra P. K. VET teachers in Europe: Policies, practices and challenges. *Journal of Vocational Education and Training*. 2011. Vol. 63, No. 1. P. 27–45.
144. Mogoş R. et al. Technology enhanced learning for industry 4.0 engineering education. *Rev. Roum. Sci. Techn.–Électrotechn. et Énerg.* 2018. Vol. 63, Iss. 4. P. 429–435.
145. NCVER. Employers' use and views of the VET system 2021. Statistical report. 2021. URL: <https://www.ncver.edu.au/research-and-statistics/publications/all-publications/employers-use-and-views-of-the-vet-system-2021> (дата звернення: 31.08.2026).
146. Ndongfack M. T. TPACK constructs: A sustainable pathway for teachers' professional development on technology adoption. *Creative Education*. 2015. Vol. 6. P. 1697–1709.
147. Ng D. T. K., Leung J. K. L., Su J. Teachers' AI digital competencies and twenty-first century skills in the post-pandemic world. *Education Technology Research and Development*. 2023. Vol. 71. P. 137–161.
148. Nwulu N., Damisa U. *Energy 4.0 Concepts and Applications*. College Park, 2023. 208 p.
149. OECD. *Education at a Glance 2019: OECD Indicators*. OECD Publishing. 2019. DOI: https://doi.org/10.1787/health_glance2015-en.
150. OECD. *OECD Reviews of Vocational Education and Training*. OECD Publishing. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/cc20bf6d-en>.

151. O'Hagan C. Learning Leadership and Technology Enhanced Learning. Developing Technology Mediation in Learning Environments. Hershey, PA, USA, 2020. 22 p.
152. Othman R., Mukherjee D., Mostofa S. M., Kamrul Hasan K. Synchronous web-based learning during COVID-19 pandemic: a survey on library and information science students of Bangladesh. Journal of Information Technology in Management. 2021. Vol. 13, No. 2. P. 93–112.
153. Ottenbreit-Leftwich A. T. et al. Teacher value beliefs associated with using technology: Addressing professional and student needs. Computers & Education. 2010. Vol. 55, No. 3. P. 1321–1335.
154. Ovcharuk O. The development of the Ukrainian teachers' digital competence in the context of the lifelong learning in the conditions of war. Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education / M. Auer et al. ICL 2024. Garden City, NJ, 2024. Lecture Notes in Networks and Systems.
155. Pal S., Cuong T., Nehru R. Digital Education Pedagogy: Principles and Paradigms. Palm Bay, 2020. 280 p.
156. Pal S., Cuong T., Nehru R. Digital Education for the 21st Century: Technologies and Protocols. Palm Bay, FL, 2021. 488 p.
157. Paszkiewicz A. et al. VR education support system: A case study of digital circuits design. Energies. 2021. Vol. 15, Iss. 1. Article 277.
158. Pettersson F. On the issues of digital competence in educational contexts – a review of literature. Education and Information Technologies. 2018. Vol. 23. P. 1005–1021.
159. Petko D., Döbeli Honegger B. Digitale Medien in der schweizerischen Lehrerinnen- und Lehrerbildung: Hintergründe, Ansätze und Perspektiven. Beiträge zur Lehrerbildung. 2011. Vol. 29, No. 2.
160. Phuyal S., Bista D., Bista R. Challenges, opportunities and future directions of smart manufacturing: A state of art review. Sustainable Futures. 2020. Vol. 2. Article 100023.

161. Puentedura R. Transformation, technology and education: A model for technology and transformation. 2006. URL: http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf (дата звернення: 31.08.2026).

162. Punie Y., Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. EUR 28775 EN. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. DOI: <https://doi.org/10.2760/159770>.

163. Rodrigues A. L., Cardeira L., Machado-Taylor M. L., Alves H. Technological skills in higher education – different needs and different uses. Education Sciences. 2021. Vol. 11. Article 626.

164. Romero-Rodríguez J., Aznar-Díaz I., Hinojo-Lucena F., Gomez-Garcia G. Mobile learning in higher education: Structural equation model for good teaching practices. IEEE Access. 2020. Vol. 8. P. 91761–91769. DOI: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2994967>.

165. Sánchez-Cruzado C., Santiago Campión R., Sánchez-Compañía M. T. Teacher digital literacy: The indisputable challenge after COVID-19. Sustainability. 2021. Vol. 13. Article 1858. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13041858>.

166. Sappa V., Aprea C. L'apprentissage professionnel entre l'école et l'entreprise : défis, modèles et conceptions individuelles [Professional learning between school and company: Challenges, models and individual conceptions]. Enjeux de la formation professionnelle suisse. Le « modèle » suisse sous la loupe [Challenges for Swiss vocational education and training. The Swiss « model » under the microscope] / J.-L. Berger, N. Lamamra, L. Bonoli (Eds.). 2018. P. 267–293. Seismo.

167. Saputra N. Digital Skill during COVID-19: Effects of Digital Leadership and Digital Collaboration. Journal of Applied Management. 2021. Vol. 19. P. 272–281.

168. Saripudin S., Budiyo I., Listiana R., Ana A. Digital literacy skills of vocational schools teachers. Journal of Engineering Science and Technology. 2021. Vol. 16, No. 1. P. 667–680.

169. Satria R., Mustiningsih M. Supervisor in Era Industrial Revolution 4.0 and Society 5.0. Proceedings of the 5th International Conference on Education and

Technology, Online, December 2019. Malang, Indonesia, 3–5 October 2019. Vol. 382. P. 596–601.

170. Schank M. Digital Transformation Success: Achieving Alignment and Delivering Results with the Process Inventory Framework. New York, 2023. 272 p.

171. Schwendimann B. et al. The «Erfahrraum»: A model for exploiting educational technologies in dual vocational systems. Journal of Vocational Education and Training. 2015. Vol. 67, Iss. 3. P. 367–396.

172. SEATS Software. Challenges and Opportunities for Vocational Education and Training. 2024. URL: <https://www.seatssoftware.com/challenges-and-opportunities-for-vocational-education-and-training/> (дата звернення: 31.08.2026).

173. Seufert S., Scheffler N. Developing Digital Competences of Vocational Teachers. International Journal of Digital Literacy and Digital Competence. 2016. Vol. 7, No. 1. P. 50–65.

174. Shulman L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher. 1986. Vol. 15, Iss. 2. P. 1–22.

175. Shumilova I., Kubitskiy S., Bazeliuk V., Rudyk Y., Hrechanyk N., Rozhnova T., Prykhodkina N. The system of forming the emotional and ethical competence of the future education manager in the conditions of transformational changes. AD ALTA: Journal of interdisciplinary research Vol.13. Issue 2, Special Issue XXXVIII. 2024. Pp. 82-89

176. Siemens G. PLEs – I acronym, therefore I exist. 2007. URL: <http://web.archive.org/web/0080105101901/http://www.elearnspace.org/blog/archives/002884.htm> (дата звернення: 31.08.2026).

177. Siemens G., Tittenberger P. Handbook of Emerging Technologies for Learning. Canada : University of Manitoba, 2009.

178. Silva C., Komesu F., Fluckiger C. Digital literacy, remote teaching and access during COVID-19 pandemic: Impacts on postgraduate female in Brazilian Amazon. Actualidades Investigativas en Educación. 2023. Vol. 23, Iss. 1. P. 279–311.

179. Silva D. E., Sobrinho M. C., Valentim N. M. C. TAEP 4.0: Teacher Assistance Educational Process to Promote 21st Century Skills in the Context of Education 4.0. CSEDU. 2020. Vol. 1. P. 249–259.

180. Sorin D. et al. Digital Talent Management. New York, 2021. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-76750-1> (дата звернення: 31.08.2026).

181. Spire H. A., Bartlett M. E. Digital Literacies and Learning: Designing a Path Forward : Friday Institute White Paper Series. Raleigh : North Carolina State University, 2012. 24 p. URL: <https://www.scribd.com/document/598560168/digital-literacies-and-learning> (дата звернення: 31.08.2026).

182. Sun L., Liu B. Discussion on innovation of learning outcome evaluation mechanism in digital transformation of vocational education. Education and Education Management. 2022. Vol. 11, Iss. 1. P. 34–39.

183. Taylor A., Freeman S. «Made in the trade»: Youth attitudes toward apprenticeship certification. Journal of Vocational Education and Training. 2011. Vol. 63, Iss. 3. P. 345–362.

184. Teguh M. J., Noermijati N., Moko W., Rofiaty R. The Impact of Digital Organizational Culture and Digital Capability on Organizational Performance through Digital Innovation Mediation in the COVID-19 Era: A Study on Indonesian Pharmaceutical SOEs. Jurnal Pengurusan. 2022. P. 66.

185. The European Commission's Science and Knowledge Service. Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). 2017. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en (дата звернення: 31.08.2026).

186. Thunnissen M., Boselie P. Talent Management in Higher Education. 2024. URL: https://51.159.194.223/en/publicatie/talent-management-in-higher-education?__cpro=aHR0cHM6Ly93d3cudXUubmw (дата звернення: 31.08.2026).

187. Tomczyk Ł., Fedeli L. Introduction – on the need for research on the digital literacy of current and future teachers. Digital Literacy for Teachers / Ł. Tomczyk, L. Fedeli (eds.). New York, 2022. P. 1–6.

188. Tondeur J., Siddiq F., Scherer R., van Braak J. Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*. 2016. Vol. 94. P. 134–150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>.

189. Trujillo J. M., Rodríguez C., Romero J. M. Desarrollo de las competencias digitales en la formación docente. Recursos didácticos y tecnológicos para la información / A. En Fuentes, G. Gómez, C. Rodríguez, M. R. Navas-Parejo, M. N. Campos (eds.). Granada : Editorial Técnica Avicam, 2020.

190. Tsai M. Do male and female students often perform better than female students when learning computers? A study of Taiwanese eighth graders' computer education through strategic and cooperative learning. *Journal of Educational and Computing Research*. 2002. Vol. 26, Iss. 1. P. 67–85.

191. TWBG. Unleashing the Power of Educational Technology in TVET Systems. 2021. URL: <http://hdl.voced.edu.au/10707/630553> (дата звернення: 31.08.2026).

192. Van den Berg C., Bozalek V. Design principles to develop digital innovation skills: A design-based research approach. *Educational Technology Research and Development*. 2024. Vol. 72. P. 947–972.

193. Verma A. et al. IoT inspired intelligent monitoring and reporting framework for education 4.0. *IEEE Access*. 2021

194. Vernanda D., Abdullah A. G., Rohendi D. Internet literacy of vocational high school teachers. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2018. Vol. 306, Iss. 1. Article 012032.

195. Wagiran W., Suharjana S., Nurtanto M., Mutohhari F. Determining the e-learning readiness of higher education students: A study during the COVID-19 pandemic. *Heliyon*. 2022. Vol. 8, Iss. 10. Article e11160.

196. Wang L., Zhang Z. Theoretical basis and practical approach of digital transformation in vocational education. *Educational Science*. 2019. Vol. 35, Iss. 6. P. 22–28.

197. Wang Z., Luo B. Information Security and Privacy Protection in the Context of Digital Transformation of Vocational Education. *Information Security and Technology*. 2021. Vol. 16, Iss. 5. P. 20–24.
198. Wang X. et al. Research on Strategies and Methods of Improving Teachers' Digital Literacy in Classroom Teaching in Higher Vocational Colleges. *SHS Web of Conferences*. 2023. Vol. 179. Article 02016.
199. Whyte J. How digital information transforms project delivery models. *Project Management Journal*. 2019. Vol. 50, No. 2. P. 177–194.
200. Willermark S., Olofsson A., Lindberg J. *Digitalization and Digital Competence in Educational Contexts*. New York, 2023. 240 p.
201. Wiyono B. B. et al. Elevating Teachers' Professional Digital Competence: Synergies of Principals' Instructional E-Supervision, Technology Leadership and Digital Culture for Educational Excellence in Digital-Savvy Era. *Education Sciences*. 2024. Vol. 14. Article 266.
202. Wiyono B. B. et al. The Diagnostic Feedback Supervision Model Based on Information Technology as the New Strategy to Improve the Professional Competence of Academic Personnel in School Organization. *Proceedings of the 2021 2nd International Conference on Intelligent Engineering and Management*, London, UK, 28–30 April 2021. P. 46–51.
203. Wu H., Shi J. The Importance and Development Trend of Teacher Digital Literacy in Vocational Undergraduate Education. *Advances in Vocational and Technical Education*. 2024. Vol. 6, No. 1. P. 148–152.
204. Xu J., Jiang T., Wei M., Qing Z. The digital transformation of vocational education: Experience and reflections of Shenzhen Polytechnic University. *Vocation, Technology, Education*. 2024. Iss. 1. DOI: <https://doi.org/10.54844/vte.2024.0522>.
205. Ye X. et al. Smart contract-enabled construction claim management in BIM and CDE-enhanced data environment. *International Conference on Construction Logistics, Equipment, and Robotics*. Cham : Springer Nature Switzerland, 2023. P. 40–47.

206. Zhang Y. Research on the path of improving digital literacy of teachers in vocational colleges. Academic Journal of Science and Technology. 2023. Vol. 6, No. 1. P. 192–194.

207. Zhou R. Digital Literacy of Teachers in Vocational Colleges: Tracing Origins, Framework Construction, and Practical Directions. Jiangsu Vocational Education. 2023. Vol. 23, Iss. 2. P. 11–20.

208. Zhu R., Alias B. S., Hamzah M. I. M., Hamid M. R. A. A Threefold Examination of University Digital Leadership, Teacher Digital Competency, and Teacher Technology Behavior for Digital Transformation of Education. International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. 2024. Vol. 23, No. 10. P. 272–289. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.10.13>.

209. Zurkowski P. The Information Service Environment: Relationships and Priorities. Related Paper No. 5. Washington, DC : National Commission on Libraries and Information Science, 1974.

Додаток А

Таблиця 15

Елементи та інтерпретація Колеса цифрових компетенцій

	Уявна корисність	Уявна легкість використання	Ставлення до використання	Поведінковий намір використовувати	Фактичне використання	Загальний бал
Інформація						
Зберігання						
Пошук						
Критична оцінка						
Онлайн дослідження						
Базові навички програмування						
Базові навички веб-дизайну						
Комунікація						
Активна участь						
Співпраця						
Соціальна обізнаність						
Вибір медіа						
Використання професійних платформ						
Практика обміну знаннями за допомогою цифрових інструментів						
Лідерство та командоутворення в цифровому середовищі						
Виробництво						
Виробництво та спільне використання						
Цифрове дослідження						
Автоматизація						
Конфігурація						
Знання та використання галузевого програмного забезпечення та цифрових рішень						
Штучний інтелект у навчанні та промисловості						
Імерсивні технології в навчанні та промисловості						
Безпека						
Правові аспекти						
Управління ідентифікацією						
Захист даних і кібербезпека						
Етичні питання в цифрових технологіях						
Системне бачення оцінки цифрових ризиків						

Додаток Б
Типова програма підвищення кваліфікації педагогічних
працівників із розвитку цифрової компетентності
(МОН України)



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАКАЗ

10 12 20 21 р.

м. Київ

№ 1340

Про затвердження Типової
програми підвищення кваліфікації
педагогічних працівників з розвитку
цифрової компетентності

Відповідно до абзацу п'ятнадцятого пункту 10 Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800 (зі змінами), пункту 8 Положення про Міністерство освіти і науки України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 18 жовтня 2014 р. № 630, і пункту 6 завдання 2.2.1.1 Оперативного плану Міністерства освіти і науки України на 2021 рік, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 06 січня 2021 р. № 30,

НАКАЗУЮ:

1. Затвердити Типову програму підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності (далі – Типова програма), що додається.
2. Директорату цифрової трансформації (Завгородній Д.) забезпечити оприлюднення Типової програми на офіційному вебсайті Міністерства освіти і науки України.
3. Рекомендувати закладам післядипломної педагогічної освіти розробляти програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності на основі Типової програми.
4. Контроль за виконанням цього наказу покласти на заступника Міністра з питань цифрового розвитку, цифрових трансформацій і цифровізації Селецького А.

Міністр

Сергій ШКАРЛЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Міністерства освіти і науки України

від 10 12 2021 № 1340

**Типова програма
підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової
компетентності**

Розробники: Державна установа «Український інститут розвитку освіти», Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», члени робочої групи, склад якої затверджено наказом МОН України від 15.06.2021 № 675.

Цільова група: педагогічні працівники закладів освіти, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти (далі – слухачі).

Форма підвищення кваліфікації: очна, очно-дистанційна, дистанційна.

Напрями: цифровізація суспільства та освіти; цифрові технології для професійного розвитку, комунікації та співпраці; електронні (цифрові) освітні ресурси; використання інформаційно-комунікаційних технологій у освітньому процесі; інформаційна та кібернетична безпека в інформаційному суспільстві та цифровому освітньому середовищі; цифрові сервіси для навчання, оцінювання результатів навчання здобувачів освіти та підвищення їхньої цифрової компетентності.

Мета Типової програми: підвищення цифрової компетентності слухачів, підготовка їх до подальшої роботи в сучасних умовах організації освітнього процесу в закладах освіти з урахуванням основних напрямів державної політики в галузі освіти, зокрема її цифровізації та європейського вектору розвитку.

Основні завдання Типової програми:

поглиблення знань слухачів із питань безпеки в цифровому суспільстві та цифровому освітньому середовищі закладу освіти;

удосконалення розуміння слухачів щодо особливостей організації освітнього процесу з використанням технологій дистанційного навчання;

розвиток здатності слухачів критично оцінювати достовірність, надійність інформаційних джерел, розуміння правових і етичних аспектів, пов'язаних із використанням цифрових технологій;

розвиток у слухачів уміння підтримувати комунікацію, співпрацю, творчість та інноваційність, вирішувати професійні проблеми за допомогою використання цифрових технологій;

мотивація слухачів до навчання впродовж життя в професійній сфері за допомогою цифрових технологій і електронних (цифрових) освітніх ресурсів;

розвиток у слухачів уміння оцінювати, обирати, використовувати в освітньому процесі наявні електронні (цифрові) освітні ресурси з відповідних предметів/інтегрованих курсів;

мотивація слухачів до проектування, створення, поширення нових електронних (цифрових) освітніх ресурсів із відповідних предметів/інтегрованих курсів;

розвиток у слухачів уміння застосовувати цифрові технології для моніторингу, контролю та об'єктивного оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти, а також зворотного зв'язку та рефлексії;

поглиблення знань слухачів із питань індивідуалізації та диференціації навчання за допомогою використання цифрових сервісів і технологій;

розвиток навичок слухачів щодо використання цифрових технологій для підтримки навчання здобувачів освіти з особливими освітніми потребами;

розширення знань слухачів щодо розвитку інформаційної грамотності та медіаграмотності здобувачів освіти, відповідального використання ними цифрових технологій, сервісів і вирішення проблем із їх допомогою.

Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться. Типова програма спрямована на розвиток цифрової компетентності слухачів через їх здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності, ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси, використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

Одночасно з розвитком цифрової компетентності слухачі вдосконалюватимуть загальні компетентності, зокрема громадянську та соціальну, культурну компетентності, компетентність педагогічного партнерства, і набуватимуть наступні професійні компетентності: мовно-комунікативну, предметно-методичну, інклюзивну, здоров'язбережувальну, оцінювально-аналітичну, емоційно-етичну компетентності й здатність до навчання впродовж життя тощо.

Пояснювальна записка

Ця Типова програма розроблена відповідно до сучасних вимог цифровізації суспільства та освіти, формування безпечного цифрового освітнього середовища, використання інформаційно-комунікаційних технологій для поліпшення ефективності навчання.

Актуальність розроблення та впровадження Типової програми зумовлена швидкими змінами в соціально-економічному, політичному житті країни, викликами глобалізації, поступовим переходом до цифрової економіки, освіти та децентралізації суспільства.

В умовах упровадження навчання з використанням дистанційних технологій, цифрової трансформації освіти, педагоги мають ефективно працювати та готувати конкурентоспроможних, успішних, готових до життя в цифровому суспільстві випускників.

Цифрова компетентність є необхідною вимогою сьогодення, що сприяє підвищенню якості освіти в цілому. Цифрова компетентність визнана Європейським Союзом однією з восьми ключових компетентностей для

навчання впродовж життя (Council Recommendations on key competences for lifelong learning (2018/ С 189/01), що підтверджує її актуальність і значущість.

Типову програму розроблено з урахуванням положень:

Закону України «Про освіту»;

Закону України «Про повну загальну середню освіту»;

Закону України «Про авторське право і суміжні права»;

Закону України «Про захист персональних даних»;

Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р;

Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 3 березня 2021 р. № 167-р;

Положення про дистанційне навчання, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 № 466, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 30.4.2013 за № 703/23235;

Положення про дистанційну форму здобуття повної загальної середньої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 08.09.2020 № 1115, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 28.09.2020 за № 941/35224;

Положення про електронні освітні ресурси, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 01.10.2012 № 1060, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 05.10.2012 за № 1695/22007;

Положення про електронний підручник, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 02.05.2018 № 440, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 24.05.2018 за № 621/32073;

Професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)», затвердженого наказом Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 № 2736;

ДСТУ ISO/IEC TR 18120:2018 Інформаційні технології. Навчання, освіта та підготовка. Вимоги до електронних підручників для освіти» та інших, у тому числі міжнародних, документів із питань цифрової компетентності та цифровізації освіти.

Типова програма складається з п'яти модулів. Кожен модуль Типової програми містить очікувані результати навчання за темами. Етапи розвитку цифрової компетентності, подані після кожного модуля, відображають ступінь набуття цифрової компетентності слухачем/слухачкою за результатами навчання. Реалізуючи принцип послідовності, кожен наступний етап спирається на вміння та навички, здобуті на попередньому етапі розвитку цифрової компетентності.

Узагальнені очікувані результати навчання за Типовою програмою відображають загальні характеристики етапів набуття цифрової компетентності слухача/слухачки після опанування в цілому.

Теоретична складова Типової програми може реалізовуватися через відеолекції/вебінари/відеоконференції тощо. Практична складова – через навчальні тренінги/семінари/майстер-класи тощо.

На підставі цієї Типової програми суб'єкти підвищення кваліфікації можуть розробляти програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності, використовуючи всі або окремі теми чи модулі цієї Типової програми. Обсяг підвищення кваліфікації за окремими модулями є орієнтовним і може бути змінений суб'єктом підвищення кваліфікації в залежності від кількості годин за видами діяльності (консультацій; аудиторних, практичних, самостійних і контрольних робіт тощо).

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Модуль 1. Освіта в цифровому світі

Тема 1.1. Цифрове суспільство та трансформація освіти

Цифрове суспільство. Цифрова трансформація освіти в Україні. Нормативно-правове забезпечення цифровізації суспільства та освіти в Україні та за кордоном.

Очікувані результати:

Знає основну термінологію та нормативно-правову базу з питань інформатизації (цифровізації) суспільства та освіти.

Обізнаний про стратегічні напрями цифровізації освіти в Україні.

Розуміє роль цифрових ресурсів у житті суспільства, зокрема освіти. Використовує цифрові технології та сервіси для вирішення проблем і завдань у повсякденному житті, професійної та особистої взаємодії, спілкування, перегляду професійних цифрових даних, відомостей; участі в суспільній діяльності, захисту своїх прав та свобод, вираження власної громадянської позиції. Як учасник освітнього процесу розуміє важливість засобів моніторингу/оцінювання стану цифровізації закладу освіти.

Тема 1.2. Електронне урядування

Визначення поняття «електронне урядування»: відкриті дані, електронні звернення/е-петиції, е-документи та е-документообіг. Кваліфікований електронний підпис. Цифрова ідентифікація, авторизація та верифікація. Е-реєстри.

Очікувані результати:

Знає визначення та призначення е-урядування. Розуміє поняття «відкриті дані», «електронна ідентифікація громадян», «цифрові державні платформи», е-підпис, е-реєстри, е-документообіг.

Використовує цифрові технології та сервіси для підтримки та участі в електронному урядуванні, здійснення/забезпечення шкільного урядування та е-документообігу.

Тема 1.3. Цифрове освітнє середовище закладу освіти

Можливості, переваги та виклики створення цифрового освітнього середовища. Організація освітнього процесу, контроль і моніторинг його якості. Роль учасників освітнього процесу в розбудові цифрового освітнього середовища. Електронні освітні платформи.

Очікувані результати:

Розуміє особливості та відмінності організації освітнього процесу в умовах відкритої освіти за допомогою дистанційних платформ. Уміє організувати власне цифрове робоче місце та робоче місце здобувача освіти. Розуміє переваги та недоліки різних дистанційних платформ та їх інструментів, вміє обирати оптимальні цифрові інструменти для навчання. Використовує електронні (цифрові) освітні ресурси закладу освіти для навчання, моніторингу та контролю його якості. Залучає до розбудови електронних (цифрових) освітніх ресурсів закладу освіти зацікавлених осіб та організації. Знає класифікацію електронних (цифрових) освітніх ресурсів та їх призначення.

Тема 1.4. Безпека в цифровому суспільстві та в освітньому середовищі

Персональні та корпоративні дані, їх конфіденційність. Небезпека в цифровому просторі. Онлайн-злочини в цифровому суспільстві та запобігання їм. Кібербезпека. Кібергігієна. Відповідальна та безпечна поведінка в цифровому просторі. Захист цифрових пристроїв, персональних даних і електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Захист від небажаного контенту. Вплив цифрових технологій на навколишнє середовище (утилізація, а також їх використання, що може нанести шкоду, наприклад, об'єктам критичної інфраструктури тощо). Маніпуляційні технології та пропаганда. Надійність джерел і достовірність даних.

Очікувані результати:

Знає ознаки кібератак, онлайн-злочинів, методи захисту організацій від них; правові та етичні норми використання цифрових технологій та сервісів; основні правила безпечної поведінки в мережі; кібергігієна; методи захисту персональних даних від несанкціонованого доступу.

Розуміє вплив цифрових технологій на навколишнє середовище.

Захищає свої та отримані в ході професійної діяльності персональні дані.

Встановлює та налаштовує захисне програмне забезпечення. Відрізняє довірені інформаційні джерела від шахрайських.

Розпізнає маніпулятивні впливи, що здійснюються через глобальну мережу та засоби масової інформації. Описує, застосовує та, за потреби, розробляє стратегії захисту чи протидії маніпуляціям, зокрема емоційним, у цифровому світі. Аргументовано обстоює використання надійних джерел і достовірної інформації.

Орієнтовні етапи розвитку цифрової компетентності слухача/слухачки за темами модуля 1:

I. Епізодично використовує цифрові сервіси та технології для електронного урядування та участі в суспільному житті, забезпечення власної інформаційної безпеки; використовує програмні засоби для організації «цифрового робочого місця» з елементами електронного навчання для здобувачів освіти та власного розвитку.

II. Активно використовує цифрові сервіси та технології для участі в суспільній діяльності та розширення своїх можливостей як громадянина, системно використовує засоби електронного урядування, електронного документообігу, електронного навчання здобувачів освіти і власного розвитку, ефективно та відповідально забезпечує конфіденційність, цілісність і доступність даних.

III. Здійснює особистий внесок у створення цифрових платформ і ресурсів для електронного урядування та електронного навчання; бере участь у розробці стратегії захисту комунікаційних мереж і електронних баз даних; виявляє та блокує загрози несанкціонованого доступу до даних освітнього процесу.

Модуль 2. Безперервний професійний розвиток

Тема 2.1. Професійна комунікація

Цифрові інструменти та ресурси для професійного спілкування, комунікації зі здобувачами освіти, батьками, колегами, іншими особами. Правила спілкування онлайн. Основи публічного спілкування та ведення дискусії онлайн.

Очікувані результати:

Вміє добирати цифрові інструменти для професійного спілкування та спілкування з учасниками освітнього процесу. Володіє технікою коректного спілкування та аргументованої дискусії. Може створити тему для дискусії, групу (закриту та відкриту) для обговорення професійних тем, долучитись до існуючих тематичних груп. Знає як керувати групою в соцмережі або месенджері.

Тема 2.2. Професійна співпраця

Огляд професійних спільнот і проєктів для розвитку цифрових компетентностей і підвищення якості навчання. Цифрові сервіси для розробки спільних освітніх проєктів і спільного створення електронних (цифрових) освітніх ресурсів, обміну/поширення педагогічним досвідом.

Очікувані результати:

Використовує професійні онлайн-спільноти для професійного розвитку та реалізації професійних ідей та проєктів.

Тема 2.3. Рефлексія та планування розвитку власної цифрової компетентності

Цифрові сервіси для індивідуальної та колективної рефлексії, оцінювання розвитку власної цифрової компетентності, усунення прогалин. Цифрові сервіси, курси та освітні ресурси для оцінювання, планування та

здійснення власного професійного розвитку та навчання впродовж життя.

Очікувані результати:

Розуміє необхідність і важливість рефлексії розвитку власної цифрової компетентності, знає як це робити. Обізнаний про сервіси та інструменти для оцінки та самооцінки рівня цифрової компетентності. Вміє оцінити ефективність, обирати та використовувати цифрові сервіси, курси та ресурси відповідно до потреб власного професійного розвитку.

Орієнтовні етапи розвитку цифрової компетентності слухача/слухачки за темами модуля 2:

I. Розуміє власні потреби для розвитку цифрової компетентності, усвідомлює необхідність використання базових цифрових сервісів для співпраці, використовує базові цифрові сервіси для отримання знань і комунікації епізодично.

II. Використовує цифрові технології для комунікації та обміну досвідом, створення спільних нових електронних (цифрових) освітніх ресурсів ефективно, відповідально, дотримуючись норм мережевого етикету.

III. Бере участь у оцінюванні та розробленні стратегії цифрової трансформації закладу освіти, використовує цифрові сервіси для створення, критичного оцінювання, поширення особистих і колективних інноваційних педагогічних практик.

Модуль 3. Електронні (цифрові) освітні ресурси

Тема 3.1. Добір електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник

Класифікація та призначення електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Добір електронних (цифрових) освітніх ресурсів із урахуванням мети, умов навчання, віку та потреб здобувачів освіти. Оцінювання достовірності даних і надійності цифрових ресурсів, ефективності обраних електронних (цифрових) освітніх ресурсів для досягнення навчальних цілей.

Очікувані результати:

Уміє добирати безпечні, доцільні для навчання здобувачів освіти електронні (цифрові) освітні ресурси, упорядковувати їх і використовувати з урахуванням мети, умов навчання, вікових особливостей і потреб здобувачів освіти. Уміє вдосконалювати наявні електронні (цифрові) освітні ресурси та створювати (за потреби) нові, здійснювати їх захист, надавати здобувачам освіти доступ до електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Оцінює достовірність даних і надійність цифрових ресурсів. Оцінює ефективність обраних електронних (цифрових) ресурсів для досягнення навчальних цілей відповідно до умов навчання, вікових особливостей, рівня підготовки та потреб здобувача освіти.

Тема 3.2. Створення та модифікація електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник

Модифікація електронних (цифрових) освітніх ресурсів для досягнення навчальних цілей. Створення власних електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Очікувані результати:

Уміє модифікувати електронні (цифрові) освітні ресурси для досягнення навчальних цілей. Уміє створювати електронні (цифрові) освітні ресурси в різних форматах, визначати їх доцільність, відповідність віковим особливостям і потребам здобувачів освіти (різномірні, відповідають різним стилям сприйняття інформації, індивідуальним особливостям та індивідуальним освітнім траєкторіям здобувачів освіти, враховують потреби дітей з особливими освітніми потребами).

Тема 3.3. Використання та створення електронних (дистанційних) курсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник

Огляд існуючих моделей створення електронних (дистанційних) курсів. Створення електронних (дистанційних) курсів, навчально-методичних матеріалів електронного (дистанційного) курсу. Організація зворотного зв'язку в електронних (дистанційних) курсах. Практика використання електронного (дистанційного) курсу в освітньому процесі.

Очікувані результати:

Знає існуючі моделі створення електронних (дистанційних) курсів; основні вимоги до структури та елементів електронного (дистанційного) курсу; принципи планування та створення навчальних і методичних матеріалів курсу, організації зворотного зв'язку в електронних (дистанційних) курсах.

Уміє створювати навчальні та методичні матеріали електронного (дистанційного) курсу відповідно до навчальної програми та сценарію курсу; налаштовувати послідовність виконання сценарію електронного курсу. Уміє організувати зворотній зв'язок засобами електронного (дистанційного) курсу, налаштувати журнал оцінок курсу.

Здійснює управління користувачами електронного (дистанційного) курсу.

Тема 3.4. Управління та спільне використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник

Створення, зберігання, систематизація та організація спільної роботи з електронними (цифровими) освітніми ресурсами. Правила етикету (мережевого етикету) та правила спільної роботи з документами. Захист авторських прав у мережі Інтернет. Надання доступу до електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Поширення та спільне використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Очікувані результати:

Уміє надавати доступ для спільного використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Дотримується вимог авторського права на використання та модифікацію цифрових ресурсів.

Тема 3.5. Захист електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник

Дотримання академічної доброчесності та вимог законодавства під час створення та модифікації електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Захист електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Очікувані результати:

Обізнаний із базовим нормативно-правовим регулюванням захисту авторських прав, конфіденційності даних і академічної доброчесності. Уміє забезпечити конфіденційність даних і ресурсів. Знає як застосовувати ліцензії для об'єктів авторського права. Дотримується вимог авторського права на використання та модифікацію електронних (цифрових) освітніх ресурсів.

Орієнтовні етапи розвитку цифрової компетентності слухача/слухачки за темами модуля 3:

I. Добирає на основі ключових слів, зберігає, упорядковує, використовує та епізодично поширює електронні (цифрові) освітні ресурси з предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник; модифікує їх за допомогою базових інструментів; розуміє необхідність захисту авторських прав на електронні (цифрові) освітні ресурси.

II. Добирає на основі простих критеріїв, модифікує електронні (цифрові) освітні ресурси з предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник, за допомогою певних розширених функцій, публікує та обмінюється ними, дотримуючись норм їх захисту та академічної доброчесності.

III. Добирає та оцінює на основі комплексних критеріїв, створює, у тому числі спільно з іншими, електронні (цифрові) освітні ресурси з предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник, відповідно до змісту навчання; забезпечує конфіденційність даних і ресурсів.

Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти**Тема 4.1. Організація та управління освітнім процесом**

Цифрові сервіси для управління освітнім процесом, забезпечення рівного доступу до якісної освіти, у тому числі осіб з особливими освітніми потребами, і реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів освіти.

Педагогічні технології навчання в цифровому освітньому середовищі. Цифрові ресурси та сервіси для співпраці та взаємодії.

Можливості цифрових технологій для моніторингу навчальної діяльності, контролю та оцінювання результатів навчання, інструменти для аналізу індивідуальних і групових результатів навчання.

Очікувані результати:

Знає функціонал цифрових ресурсів і сервісів із забезпечення співпраці та взаємодії в електронному освітньому середовищі.

Уміє налаштовувати цифрові ресурси для використання в освітньому процесі, добирати цифрові сервіси для управління освітнім процесом і підтримки здобувачів освіти. Наводить приклади навчальних діяльностей, які передбачають взаємодію здобувачів освіти в цифровому освітньому середовищі, перелічує та описує функціонал цифрових ресурсів і сервісів для інформування здобувачів освіти та батьків щодо освітнього процесу. Використовує дані, отримані за допомогою цифрових сервісів, для корекції та адаптації освітнього процесу.

Тема 4.2. Інтерактивне та активне навчання здобувачів освіти.**Організація співпраці здобувачів освіти**

Інтерактивні та активні методи навчання. Цифрові сервіси та інструменти для підтримки активного навчання здобувачів освіти та реалізації спільних освітніх заходів. Цифрові технології для активного залучення здобувачів освіти до вивчення предмета. Цифрові стратегії активного навчання здобувачів освіти.

Очікувані результати:

Знає функціонал цифрових сервісів підтримки активного навчання здобувачів освіти;

перелічує та описує функціонал цифрових освітніх середовищ для організації ефективної співпраці.

Знає функціонал цифрових сервісів для взаємооцінювання здобувачів освіти, рефлексії власного навчання, саморегулювання та взаємного навчання.

Уміє створювати/проєктувати навчальні модулі/діяльності, які передбачають активне та інтерактивне навчання, співпрацю здобувачів освіти.

Тема 4.3. Індивідуалізація навчання та диференціація

Проєктування, добір і реалізація освітньої діяльності з урахуванням індивідуальних особливостей здобувачів освіти. Універсальний дизайн для навчання. Розробка та впровадження індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти за допомогою цифрових технологій. Цифрова підтримка інтелектуального розвитку обдарованих здобувачів освіти.

Очікувані результати:

Знає цифрові сервіси для підтримки диференціації та індивідуалізації навчання. Уміє адаптувати цифрові сервіси та ресурси для врахування індивідуальних особливостей і різних освітніх потреб. Адаптує власні педагогічні стратегії для сприяння диференціації та індивідуалізації, зокрема за допомогою цифрових сервісів. Перелічує та описує

функціонал цифрових сервісів для побудови індивідуальної освітньої траєкторії здобувача освіти.

Тема 4.4. Інклюзивне навчання

Рівний доступ до електронних (цифрових) освітніх ресурсів. Альтернативні та компенсаторні інструменти й підходи до здобувачів освіти з особливими освітніми потребами. Універсальне проєктування для підвищення доступності електронних (цифрових) освітніх ресурсів і цифрового освітнього середовища. Цифровий навчальний контент, призначений для підтримки навчання здобувачів освіти з особливими освітніми потребами.

Очікувані результати:

Розуміє важливість забезпечення рівного доступу до цифрових освітніх ресурсів. Використовує засоби універсального дизайну для підвищення доступності цифрових ресурсів і середовищ. Наводить приклади цифрового навчального контенту для підтримки навчання здобувачів освіти з особливими освітніми потребами (в контексті власної освітньої галузі).

Тема 4.5. Аналіз та інтерпретація цифрових даних. Забезпечення зворотного зв'язку та оцінювання здобувачів освіти. Організація самоконтролю здобувачів освіти з використанням цифрових технологій

Цифрові інструменти для оцінювання, зворотного зв'язку та рефлексії навчання. Цифрові сервіси для отримання даних про прогрес здобувачів освіти. Використання даних, згенерованих цифровими сервісами для прийняття рішень щодо освітнього процесу.

Очікувані результати:

Перелічує та описує функціонал цифрових сервісів оцінювання, зворотного зв'язку та рефлексії навчання. Створює прості цифрові інструменти для оцінювання (формульовального та підсумкового), зворотного зв'язку та рефлексії навчання. Інтерпретує цифрові дані та показники для кращого розуміння потреб здобувачів освіти та проєктування освітніх траєкторій. Візуалізує отримані дані про навчання здобувачів освіти. Знає переваги використання цифрових сервісів для відслідковування прогресу здобувачів освіти в навчанні.

Орієнтовні етапи розвитку цифрової компетентності слухача/слухачки за темами модуля 4:

I. Епізодично використовує цифрові технології для залучення, активного навчання та співпраці здобувачів освіти; враховує особливості цифрових сервісів для диференціації та індивідуалізації навчання; розуміє можливості цифрових сервісів для управління освітнім процесом, забезпечення рівного доступу до якісної освіти, у тому числі осіб з особливими освітніми потребами; використовує базові цифрові інструменти для оцінювання результатів навчання здобувачів освіти, рефлексії навчання та зворотного зв'язку з ними.

II. Стратегічно використовує цифрові технології для залучення, диференціації, персоналізації, активного навчання та співпраці здобувачів освіти; інтегрує доступні цифрові сервіси для моніторингу та управління освітнім процесом; використовує різноманітні цифрові технології при проектуванні спільної діяльності здобувачів освіти в залежності від мети та особливостей процесу навчання; використовує цифрове освітнє середовище для підтримки співпраці, диференціації та індивідуалізації навчання, у тому числі й інклюзивного; використовує цифрові технології для активного залучення здобувачів освіти до вивчення навчального предмета, рефлексії, ефективного зворотного зв'язку та підтримки навчання.

III. Управляє, здійснює моніторинг, корекцію та адаптацію цифрових технологій у освітньому процесі; розробляє нові форми та методи для управління освітнім процесом і підтримки здобувачів освіти за допомогою цифрових сервісів; постійно та критично впроваджує інноваційні зміни та цифрові стратегії активного навчання; розробляє інноваційні педагогічні технології для диференціації та індивідуалізації навчання з використанням цифрових сервісів; використовує та інноваційно змінює стратегії забезпечення доступності навчання, у тому числі й інклюзивного; комплексно та критично відбирає, створює й адаптує цифрові форми оцінювання результатів навчання здобувачів освіти; використовує цифрові технології для персоналізації зворотного зв'язку та підтримки навчання.

Модуль 5. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності здобувачів освіти

Тема 5.1. Інформаційна та медіаграмотність здобувачів освіти

Інформація та інформаційні процеси з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Дотримання авторського права, принципів академічної доброчесності та етичної взаємодії у віртуальному просторі. Мережевий етикет. Важливість критичного оцінювання інформації, здобутої з різних джерел. Превентивні та допоміжні заходи щодо виявлення та реагування на цифрову поведінку здобувачів освіти, яка негативно впливає на їх фізичне, психологічне та соціальне благополуччя.

Очікувані результати:

Використовує та навчає здобувачів освіти використовувати різні цифрові інструменти для пошуку даних, порівнювати та оцінювати надійність джерел і достовірність даних, розпізнавати техніки пропаганди та маніпуляцій. Використовує різні педагогічні технології формування в здобувачів освіти інформаційної та медіаграмотності.

Тема 5.2. Відповідальне та безпечне використання здобувачами освіти цифрових технологій і сервісів

Додаткові можливості, обмеження та можливі ризики цифрових сервісів. Управління ризиками та використання цифрових технологій безпечно та відповідально. Захист цифрової ідентичності здобувачів освіти. Цифрова поведінка здобувачів освіти. Ефективне та відповідальне використання

цифрових технологій для спілкування, співпраці та прояву громадянської позиції здобувачів освіти.

Очікувані результати

Перелічує та описує способи допомоги здобувачам освіти в захисті їх цифрової ідентичності та управління їх цифровим слідом.

Розробляє превентивні та допоміжні заходи щодо виявлення та реагування на цифрову поведінку здобувачів освіти в цифрових середовищах, яка негативно впливає на їх здоров'я та психологічне благополуччя (наприклад, кібербулінг, комп'ютерна залежність).

Перелічує та описує способи формування критичного ставлення здобувачів освіти до цифрових технологій і сервісів, враховуючи як їх ризики та обмеження, так і можливості з підвищення ефективності діяльності та отримання прибутку.

Тема 5.3. Вирішення проблем за допомогою цифрових технологій і сервісів

Технічні проблеми, які виникають у здобувачів освіти при використанні цифрових технологій і сервісів. Визначення та розв'язання технічних проблем, формування в здобувачів освіти вміння творчо переносити технологічні знання в нові ситуації.

Очікувані результати:

Розуміє необхідність та способи навчання здобувачів освіти аналізу складних процесів і систем для прогнозу та уникнення різного роду технічних проблем, передбачення наслідків обраних рішень. Перелічує та описує різні стратегії для вирішення проблем. Планує навчальні заходи та STEM-проекти, у яких здобувачі освіти знаходять кілька можливих рішень проблеми та використовують критерії практичності, ефективності та точності для вибору найкращого рішення. Перелічує та описує педагогічні технології для формування в здобувачів освіти навичок використання цифрових технологій у нових ситуаціях або контекстах.

Орієнтовні етапи розвитку цифрової компетентності слухача/слухачки за темами модуля 5:

I. Розуміє важливість інформаційної та медіаграмотності здобувачів освіти; критично оцінює інформацію, отриману з різних джерел; розуміє стратегії зміцнення цифрового благополуччя здобувачів освіти; сприяє вирішенню проблем, які виникають у здобувачів освіти при використанні цифрових технологій і сервісів.

II. Використовує цифрові сервіси для інформаційного пошуку; впроваджує заходи сприяння інформаційній підтримці здобувачів освіти щодо медіаграмотності; заохочує здобувачів освіти до вирішення технічних проблем за допомогою різних стратегій.

III. Використовує різні цифрові ресурси та методи для аналізу, аргументації та відстоювання власної позиції; використовує педагогічні технології для сприяння підвищення інформаційної та медіаграмотності здобувачів освіти; розвиває в здобувачів освіти відповідальність і навички

безпечного використання цифрових сервісів; залучає здобувачів освіти до пошуку різних технологічних рішень проблем, вивчення їх переваг і недоліків, критичного та творчого осмислення нових вирішень проблем.

Узагальнені очікувані результати навчання (етапи розвитку цифрової компетентності) слухача/слухачки за Типовою програмою:

I. Усвідомлює потенціал цифрових технологій для вдосконалення професійної діяльності. Рідко використовує цифрові технології, переважно для підготовки до навчальних занять, адміністративного та організаційного спілкування. Потребує вказівок і заохочення для розвитку власної цифрової компетентності для її застосування в педагогічній діяльності.

Усвідомлює потенціал цифрових технологій і зацікавлений у їх дослідженні для підвищення ефективності професійної діяльності. Починає використовувати цифрові технології в деяких сферах професійної діяльності, але не дотримується системного підходу. Потребує оцінювання колегами власних здобутків у використанні цифрових технологій у професійній діяльності та стимулювання розвитку власної цифрової компетентності.

II. Тестує різні цифрові технології в різноманітних контекстах і для низки освітніх цілей, інтегруючи їх у власну професійну діяльність. Творчо використовує їх для покращення різноманітних аспектів власної професійної діяльності. Прагне розширити власну цифрову компетентність. Аналізує ефективність використання різних цифрових інструментів у професійній діяльності та встановлює їх відповідність педагогічним стратегіям і методам. Потребує більше часу для тестування цифрових технологій і усвідомлення результатів їх використання в професійній діяльності.

Впевнено, творчо та критично використовує цілу низку цифрових технологій для підвищення якості власної професійної діяльності. Цілеспрямовано обирає цифрові технології для конкретних ситуацій, намагається зрозуміти переваги та недоліки різних цифрових стратегій. За допомогою експериментального методу розширює, структурує та консолідує власну стратегію педагогічної діяльності. Допомагає впроваджувати інноваційні практики в закладі освіти.

III. Послідовно та комплексно підходить до використання цифрових технологій для підвищення професійної діяльності. Спирається на широкий асортимент цифрових стратегій, із яких обирає найбільш підходящий для конкретної педагогічної завдання. Неперервно обмірковує та вдосконалює свою професійну діяльність. Обмінюється з колегами власним педагогічним досвідом, обізнаний щодо нових подій та ідей із розвитку цифрових технологій. Здійснює супервізійну підтримку колег із питань використання цифрових технологій у професійній діяльності.

Критично ставиться до відповідності сучасних цифрових технологій педагогічній діяльності. Розширює педагогічні практики за допомогою цифрових технологій і впроваджує інноваційні підходи в освіті. Експериментує з інноваційними та складними цифровими технологіями та/або розробляє нові педагогічні підходи. Здійснює навчання колег із питань використання сучасних

цифрових технологій у професійній діяльності та інноваційній діяльності закладу освіти.

Орієнтовний розподіл годин за видами діяльності

Назва теми	Кількість годин			
	Тео рет ичн а скл адо ва	Пр акт ичн а скл адо ва	Са мос тій на роб ота	Раз ом
Модуль 1. Освіта в цифровому світі				
Тема 1.1. Цифрове суспільство та трансформація освіти	1		1	2
Тема 1.2. Електронне урядування	1	1		2
Тема 1.3. Електронна школа	1	2	2	5
Тема 1.4. Безпека в цифровому суспільстві та освітньому середовищі	1	2	2	5
Тестування за модулем 1			1	1
Усього годин за модулем	4	5	6	15
Модуль 2. Безперервний професійний розвиток				
Тема 2.1. Професійна комунікація	1	2	1	4
Тема 2.2. Професійна співпраця	1	2	2	5
Тема 2.3. Рефлексія та планування розвитку власної цифрової компетентності	1	2	2	5
Тестування за модулем 2			1	1
Усього годин за модулем	3	6	6	15
Модуль 3. Електронні (цифрові) освітні ресурси				
Тема 3.1. Добір електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник	1	4	2	7
Тема 3.2. Створення та модифікація електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.	4	7	7	18
Тема 3.3. Створення електронних (дистанційних) курсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник	4	10	10	24
Тема 3.4. Управління та спільне використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник	1	2	2	5
Тема 3.5. Захист цифрових ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає	1	2	2	5

педагогічний працівник.				
Тестування за модулем 3			1	1
Усього годин за модулем	11	25	24	60
Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти				
Тема 4.1. Організація та управління освітнім процесом	1	2	2	5
Тема 4.2. Інтерактивне та активне навчання здобувачів освіти. Організація співпраці здобувачів освіти	2	6	4	12
Тема 4.3. Індивідуалізація навчання та диференціація	2	6	4	12
Тема 4.4. Інклюзивне навчання	2	2	2	6
Тема 4.5. Аналіз та інтерпретація цифрових даних. Забезпечення зворотного зв'язку та оцінювання здобувачів освіти. Організація самоконтролю здобувачів освіти з використанням цифрових технологій	1	4	4	9
Тестування за модулем 4			1	1
Усього годин за модулем	8	20	17	45
Модуль 5. Розвиток цифрової компетентності здобувачів освіти				
Тема 5.1. Інформаційна грамотність і медіаграмотність здобувачів освіти	1	2	2	5
Тема 5.2. Відповідальне використання здобувачами освіти цифрових технологій і сервісів	1	2	1	4
Тема 5.3. Вирішення проблем за допомогою цифрових технологій і сервісів	1	2	2	5
Тестування за модулем 5			1	1
Усього годин за модулем	3	6	6	15
Разом годин за Типовою програмою	29	62	59	150 *

*Обсяг Типової програми в цілому та за окремими модулями, темами є орієнтовним і може бути змінений суб'єктом підвищення кваліфікації в залежності від професійних потреб і цифрової компетентності слухача.

Генеральний директор директорату
цифрової трансформації



Дмитро ЗАВГОРОДНІЙ

Додаток В

Програма підвищення кваліфікації педагогічних працівників за напрямом

«Використання інформаційно-комунікативних та цифрових технологій в освітньому процесі, включаючи електронне навчання, інформаційну та кібернетичну безпеку»

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД «УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ» НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ЦЕНТР ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ

Метою Програми є «підвищення цифрової компетентності слухачів, підготовка їх до подальшої роботи в сучасних умовах організації освітнього процесу в закладах освіти з урахуванням основних напрямів державної політики у галузі освіти, зокрема її цифровізації та європейському вектору розвитку».

Обсяг Програми: 30 год (1 кредит ЄКТС)

Форма реалізації Програми: – денна/дистанційна/змішана форма.

Графік навчального процесу: одна сесія 30 годин (упродовж тижня, по шість годин щоденно з можливістю подальшої підтримки педагогічного працівника через дистанційне навчання за планом програми).

Строки реалізації Програми: упродовж тижня (5 робочих днів).

Кількість слухачів у групі: 25-30 осіб.

Вартість освітніх послуг: на договірних умовах.

Місце виконання Програми: Навчально-науковий центр підвищення кваліфікації ДВНЗ «Ужгородський національний університет» та за місцем знаходження замовника. Якщо підвищення кваліфікації відбувається за місцем замовника то проводиться організація трансферу за кошти замовника.

Документ, що видається за результатами підвищення кваліфікації. За результатами опанування програми особи, які пройшли повне навчання отримують свідоцтво, в якому зазначається змістові напрями навчального плану Програми та обсяг навчальних годин, яке дозволяє здійснювати професійну діяльність у закладі загальної середньої освіти за посадою

«керівник/учитель закладу загальної середньої освіти з відповідного предмету» упродовж кожного року, підвищувати кваліфікаційний рівень відповідно Положення про атестацію педагогічних працівників (наказ МОН України від 09.09.2022 р. № 805)

Розробники Програми: Навчально-науковий центр підвищення кваліфікації ДВНЗ "УжНУ"

Зміст Програми за напрямом

«Використання інформаційно-комунікативних та цифрових технологій в освітньому процесі, включаючи електронне навчання, інформаційну та кібернетичну безпеку»

Програма підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності передбачає набір модулів, що містять очікувані результати навчання за темами та відображають ступінь послідовного набуття даної компетентності. Зміст програми є орієнтовним і може бути зміненим залежно від професійних потреб і цифрової компетентності слухачів. Загальний обсяг Програми – 30 годин (1 кредит ЄКТС), з яких теоретичний виклад навчального матеріалу за допомогою відеолекцій, вебінарів чи відеоконференцій складає 19%, практичні заняття через тренінги, семінари, майстер-класи тощо – 42%, а також самостійна

робота слухачів – 39%.

Модулі Програми формування цифрової компетентності керівника/вчителя	Перелік тем модулів
Формування системи професійних компетентностей керівника/вчителя	Тенденції розвитку освіти XXI століття
	Інноваційні педагогічні технології
	Інтерактивні технології навчання
	Використання інтернет-сервісів у роботі керівника/вчителя
Упровадження ІКТ та інноваційних педагогічних технологій в освітній процес	Актуальність і значимість використання ІКТ у роботі педагогів
	Організація комунікації для навчальної діяльності
	Хмарні технології для інформатизації освіти
	Технології дистанційного навчання
Сучасне програмування у контексті шкільної освіти	Алгоритмізація та програмування
	Засоби навчання основ алгоритмізації в закладі загальної середньої освіти
	Вебпрограмування

Цифровий кейс керівника/учителя як сучасна інноваційна технологія в освітньому середовищі	Програмування мобільних додатків
	Основи створення вебсайтів
	Візуалізація даних в освітньому процесі. Інфографіка
	Мультимедійні системи
	Захист інформаційних ресурсів

Очікувані результати Програми щодо формування цифрової компетентності керівника/вчителя

Назва модуля Програми	Очікувані результати щодо формування цифрової компетентності
Формування системи професійних компетентностей керівника/учителя	– здатність до формування системи професійно-педагогічних компетентностей керівника/учителя; – здатність до впровадження нових освітніх та педагогічних технологій у професійну діяльність відповідно до основних напрямів державної політики у галузі освіти, запитів громадянського суспільства, освітніх потреб споживачів освітніх послуг;
Упровадження ІКТ та інноваційних педагогічних технологій в освітній процес	– здатність до дидактично обґрунтованого використання інформаційно-комунікаційних технологій з метою підвищення якості освітнього процесу; – здатність до проведення уроків з фаху з використанням засобів інформаційних технологій;
Сучасне програмування у контексті шкільної освіти	– здатність до використання педагогічних програмних засобів з метою підвищення якості освітнього процесу; – здатність до реалізації автоматизованого педагогічного контролю;
Цифровий кейс учителя як сучасна інноваційна технологія в освітньому середовищі	– здатність застосовувати цифрові технології в навчанні та на роботі, у публічному просторі та приватному спілкуванні; – здатність формувати належний рівень інформаційної та медіа грамотності.

Розроблена Програма для підвищення кваліфікації щодо формування цифрової компетентності вчителя мають обсяг 30 годин (1 кредит ЕКТС) та містить перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться, поряд з формуванням цифрової компетентності, а також очікувані результати навчання.

Загальні і професійні компетентності

Перехід до Нової української школи неможливий без підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів. Міністерством економіки було затверджено Професійний стандарт для вчителя закладу загальної середньої освіти. Він містить опис основних педагогічних функцій, встановлює єдині вимоги до загальних та фахових компетентностей учителів закладів загальної середньої освіти, допуску вчителів до роботи та до умов праці.

У Професійних стандартах вказано на те, що необхідно для кожного керівника і вчителя, його професійні компетентності. Зокрема *громадянська компетентність*, яка об'єднує саме ті вміння, які є ключовими для кожного громадянина, щоб комфортно почуватися поруч з іншими людьми, мати змогу проявити цінності, певні риси характеру, професійні якості тощо. Дуже близька до цієї компетентності є *соціальна*, тобто вміння проявляти себе як громадянин, здатність комунікувати, налагоджувати зв'язки, домовлятися, аналізувати свої цінності, орієнтуватись у просторі. *Компетентність самовираження* дозволяє проявити риси характеру, свої професійні компетентності. Крім того, дуже актуальна для сучасників *лідерська компетентність*, адже кожен учитель фактично є лідером, бо він веде за собою,

він у цілому працює з великим колективом (як учнівським, так і батьківським), а ще перебуває у великих колективах колег. Не менш важливою є *підприємницька компетентність*, оскільки педагог як сучасна особа має розуміти ситуацію, яка складається, має ухвалювати дуже швидко рішення, які будуть вигідними для колективу, для закладу освіти, для вчителя зокрема тощо. Тому, безперечно, *підприємницька надсучасна компетентність* є наскрізною для вчителів.

Професійний стандарт містить перелік трудових функцій і професійних компетентностей педагога, бо кожна трудова функція передбачає певний набір професійних компетентностей. До трудових функцій належать:

- 1) навчання предметів (інтегрованих курсів);
- 2) партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу;
- 3) участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища;
- 4) управління освітнім процесом;
- 5) безперервний професійний розвиток.

Функція навчання предметів (інтегрованих курсів) об'єднує три компетентності:

– *мовно-комунікативну компетентність* – уміння спілкуватися, виражати думки, порозумітися з іншими, переконувати, аргументувати, вмотивовувати, слухати і чути тощо;

– *предметно-методична компетентність* – знання методики навчання, бо теорія і практика в симбіозі дають, звісно, бездоганний результат;

– *інформаційно-цифрова компетентність або інформаційно- комунікаційна компетентність* – впевнене та водночас критичне застосування ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіаграмотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, робота з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо).

Партнерська функція об'єднує три компетентності: *психологічну, емоційно-етичну та педагогічного партнерства*. Трудова функція участі в організації безпечного та здорового освітнього середовища об'єднує такі компетентності: інклюзивну, здоров'язбережувальну, проєктувальну.

Функція управління освітнього процесу пов'язана з *прогностичною компетентністю* – прогноз як керівника, так і вчителя, який планує освітній процес, який передбачає, що може бути в тій чи іншій ситуації, організовує діяльність учнів, застосовує різні форми, методи, технології. З цією компетентністю пов'язані організаційна та оцінювально-аналітична.

Важливим елементом в підготовці нових кадрів є безперервний професійний розвиток, який пов'язаний з інноваційними методами, *здатністю до навчання впродовж життя*, здатністю проводити та формувати зворотний зв'язок.

Кар'єра вчителя відбувається поетапно. Після здобуття освіти педагог є молодим фахівцем, який щойно прийшовши до школи, має кваліфікаційну категорію вчитель-спеціаліст. Згодом учитель розвивається і проходить інші щаблі професійної кар'єри – учитель другої кваліфікаційної категорії, першої і вищої. Як видно з аналізу Професійних стандартів керівника і вчителя закладу загальної середньої освіти, важливе місце у ньому займає формування *інформаційно-цифрової компетентності*, адже швидкі темпи розвитку цифрових технологій та інноваційних засобів навчання ставлять перед педагогами Нової української школи нові вимоги до знань, умінь, навичок та формування їх професійної компетентності, що вимагає особистісного розвитку та безперервного самовдосконалення

Формування *цифрової компетентності* педагога актуальне не тільки для вчителів інформатики, а й педагогів з різних навчальних дисциплін, зокрема: українська мова та література, зарубіжна література, англійська мова та література, історія, математика,

фізика, хімія, біологія, початкове навчання, музичне мистецтво, трудове навчання, фізичне виховання, а також для вихователів груп продовженого дня тощо. Тому групи слухачів формуються відповідно до запитів педагогічних працівників, а саме вчителів різних освітніх галузей. Найбільшу активність щодо підвищення кваліфікації зафіксовано у період літніх та зимових канікул.

Очікувані результати підвищення кваліфікації передбачають набуття таких умінь і навичок:

Знання і розуміння

- сучасних тенденцій розвитку освіти взагалі, загальної середньої освіти;
- соціально-правових основ, законодавчих актів у сфері загальної середньої освіти;
- особливостей процесів організації освіти дітей шкільного віку;
- основних механізмів функціонування і реалізації компетентнісної парадигми навчання у розрізі цифрової грамотності;
- способів реалізації інтеграційного підходу в навчанні;
- концепції інклюзивної освіти.

Розвинені вміння

- вміння здійснювати траєкторію власного професійного розвитку;
- проектувати безпечне, безбар'єрне, здорове, розвивальне, інклюзивне, культуромовне освітньо-розвивальне середовище з використанням здоров'язбережувальної, проєктувальної та цифрової компетентностей;
- організовувати педагогічну діяльність на компетентнісних засадах (прогнозування, проєктування, оцінювання тощо);
- конструювати та реалізувати сучасні програми навчання здобувачів освіти із використанням різноманітних методів, форм і технологій;
- діагностувати освітній процес і складати індивідуальні освітні маршрути для становлення дитини як особистості, громадянина, новатора;
- вміти налагоджувати партнерську взаємодію з різними інституціями, які працюють в інтересах дітей;
- проаналізувати міжнародний досвід професійного розвитку учителя, визначити сильні й слабкі сторони, можливості та ризики, спроектувати власне бачення впровадження кращих міжнародних та українських практик у професійну діяльність.

Диспозиції (цінності, ставлення)

- дитиноцентризм, цінність особистості;
- готовність до змін, гнучкість, постійний професійний розвиток;
- відданість ідеї щодо значущої участі в освітньому процесі усіх здобувачів загальної середньої освіти;
- просування демократичних цінностей (повага до багатоманітності, право вибору, формування спільноти, полікультурність);
- рефлексія власної професійної практики;
- бажання розвивати власну професійну компетентність.

Форма проведення занять: Навчальні заняття за програмою курсу проводяться – засобами лекційного викладу матеріалу (тематична лекція, інструктивна лекція, інтерактивна лекція з елементами панельної дискусії, лекція-презентація, проблемна лекція, лекція-дискусія, лекція-прес- конференція, лекція з елементами практичного заняття), практичних занять (тренінгів, майстер-класів, моделювання освітньої діяльності, круглих столів, дискусій, тренувальних вправ, авторських студій, самостійної роботи у вигляді моніторингу та оцінки результатів пропонуваніх освітніх змін, тестів).

Самостійна робота слухачів передбачає завдання, спрямовані на вивчення

нормативно-правових актів та інструктивно-методичних листів, актуальних питань щодо організації освітнього процесу в закладі загальної середньої освіти.

У програмі передбачається підготовка й захист підсумкової роботи (випускна робота, творчий проєкт) з питань предметно-наукової та методичної підготовки за фахом.

На етапі завершення навчання за Програмою слухачі обирають: складання підсумкового теста, який складається з 30 тестових завдань, одне тестове завдання оцінюється в 1 бал, або виконання творчого проєкту. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники – 30 балів. Прохідний бал – 20 балів.

ТЕСТ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ (ТЦГ)

(Авторський діагностичний інструментарій)

Тест цифрової грамотності (ТЦГ) розроблено на основі фреймворку DigComp 2.1 (Carretero, Vuorikari & Punie, 2017) та адаптовано до специфіки педагогічної діяльності в закладах професійної освіти. Тест містить 40 завдань, рівномірно розподілених між чотирма критеріями. Час виконання: 60 хвилин. Максимальний бал: 100.

Таблиця А.1 – Шкала рівнів цифрової грамотності за ТЦГ

Рівень	Діапазон балів	Характеристика
Низький	0–40	Педагог не впевнено використовує цифрові технології; має суттєві прогалини у знаннях і навичках; потребує системної підтримки
Середній	41–70	Педагог базово орієнтується у цифровому середовищі; використовує знайомі інструменти, але відчуває труднощі з новими завданнями
Високий	71–100	Педагог упевнено та критично використовує ЦТ; здатний самостійно освоювати нові інструменти й передавати навички іншим

А.1. Критерій 1 — Інформаційна цифрова грамотність (завдання 1–10)

Інструкція: оберіть одну правильну відповідь (завдання 1–6) або виконайте практичне завдання (7–10).

1. Ви знайшли в мережі статтю про нову методику навчання. Які ознаки свідчать про надійність джерела?
- а) стаття має понад 500 поширень у соціальних мережах
 - б) автор вказаний, стаття опублікована у рецензованому журналі, є список джерел ✓
 - в) стаття містить яскраво оформлені інфографіки
 - г) веб-сайт має сучасний дизайн
2. CRAAP-тест використовується для:
- а) перевірки правопису тексту

- б) оцінки якості та достовірності інформаційних джерел ✓
- в) захисту від комп'ютерних вірусів
- г) стиснення великих файлів

3. Що означає поняття «фактчекінг»?

- а) автоматичне виправлення граматичних помилок
- б) систематична перевірка фактів та тверджень на достовірність ✓
- в) управління цифровими файлами і папками
- г) пошук плагіату в навчальних роботах

4. Укажіть правильний алгоритм оцінки онлайн-джерела за методом SIFT:

- а) Scan – Identify – Find – Trace
- б) Stop – Investigate – Find – Trace ✓
- в) Search – Identify – Filter – Test
- г) Sort – Insert – Find – Transfer

5. Педагог хоче організувати цифрову бібліотеку методичних матеріалів. Який інструмент найдоцільніший?

- а) Google Docs
- б) Zotero або Mendeley ✓
- в) Canva
- г) Kahoot

6. Яке твердження про авторське право у цифровому середовищі є правильним?

- а) будь-який безкоштовний контент в Інтернеті можна вільно використовувати
- б) ліцензія Creative Commons завжди дозволяє комерційне використання
- в) перед використанням чужого контенту потрібно перевіряти умови ліцензії ✓
- г) посилання на джерело звільняє від дотримання авторських прав

7–10. Практичне завдання [виконується на комп'ютері]: вам надано чотири онлайн-статті про одну й ту саму тему. Застосуйте критерії CRAAP (Currency, Relevance, Authority, Accuracy, Purpose) та розмістіть статті за ступенем достовірності. Аргументуйте вибір (3–5 речень для кожного критерію).

A.2. Критерій 2 — Технологічна цифрова грамотність (завдання 11–20)

11. Яка функція дозволяє вчителю відстежувати прогрес учнів у Google Classroom?

- а) «Матеріали»
- б) «Завдання» → «Перегляд робіт учнів» ✓
- в) «Оголошення»
- г) «Налаштування класу»

12. В Moodle педагог створює тест із обмеженням часу. Яка опція задає індивідуальний час для окремого учня?

- а) «Відкритий режим»
- б) «Перевизначення для окремих користувачів» ✓
- в) «Загальний ліміт часу»
- г) «Адаптивний режим»

13. Педагог хоче створити інтерактивне відео з вбудованими запитаннями. Який інструмент найдоцільніший?

- а) YouTube Studio
- б) H5P або Nearpod ✓
- в) PowerPoint
- г) Google Forms

14. Хмарне сховище OneDrive переповнене. Яка дія правильна?

- а) видалити всі файли і почати заново
- б) перемістити рідко використовувані файли в архів або розширити підписку ✓
- в) ігнорувати повідомлення
- г) встановити додатковий жорсткий диск

15–20. Практичне завдання [виконується на комп'ютері]: створіть у Google Classroom (або Moodle): курс «Цифрова безпека для учнів»; мінімум 2 завдання різного типу (тест та відкрите питання); рубрику оцінювання з 3 критеріями; запросіть тестового учасника та перегляньте звіт про його роботу.

A.3. Критерій 3 — Комунікативна цифрова грамотність (завдання 21–30)

21. Педагог проводить онлайн-урок. Декілька учнів поводяться некоректно. Яка дія відповідає нормам цифрового нетикету?

- а) відключити їх від конференції без попередження
- б) ввімкнути всім примусову тишу і не реагувати
- в) озвучити правила поведінки, дати попередження, за повторення — приглушити мікрофон ✓
- г) завершити урок достроково

22. Яка практика є прикладом ефективної асинхронної комунікації з учнями?

- а) надсилання голосових повідомлень опівночі
- б) публікація відеозапису пояснення з текстовою анотацією та дедлайном для запитань ✓
- в) відповідь на запитання лише під час очних занять
- г) вимога відповідати в чаті протягом 5 хвилин

23–30. Ситуативне завдання: напишіть листа колезі-початківцю (7–10 речень) з рекомендаціями щодо: вибору платформи для онлайн-уроку; підготовки інтерактивних матеріалів; забезпечення зворотного зв'язку. Дотримуйтесь норм цифрового нетикету.

A.4. Критерій 4 — Безпековий компонент (завдання 31–40)

31. Ви отримали лист від «адміністрації платформи» з проханням підтвердити пароль. Що вказує на фішинг?

- а) лист надійшов у робочий час
- б) термінові вимоги, підозрілий відправник, посилання веде не на офіційний домен ✓
- в) лист містить логотип платформи
- г) лист надіслано з Gmail-акаунта

32. Який пароль є найбільш захищеним?

- а) password123
- б) ім'я + дата народження
- в) Tr0ub4dor&3!kX@9#nP ✓
- г) qwerty2024

33. Що таке двофакторна автентифікація (2FA)?

- а) введення пароля двічі поспіль
- б) підтвердження особи через два незалежних методи (пароль + код з телефону) ✓
- в) встановлення двох антивірусних програм
- г) використання двох браузерів одночасно

34. Педагог підключився до публічної Wi-Fi мережі. Яка дія є безпечною?

- а) підключення відбувається автоматично — можна одразу працювати
- б) використовувати VPN-сервіс для шифрування з'єднання ✓
- в) відкривати лише сайти з http://
- г) вимкнути антивірус для прискорення роботи

35. Відповідно до GDPR та законодавства про захист персональних даних, педагог зобов'язаний:

- а) публікувати фото учнів без обмежень
- б) зберігати дані учнів лише на особистому флеш-носії
- в) отримати згоду батьків/учнів на збір та обробку персональних даних ✓
- г) надсилати дані успішності через WhatsApp

36–40. Симулятор фішингової атаки [виконується в спеціальному середовищі]: вам буде надіслано 5 електронних листів. Визначте, які є фішинговими (вказіть конкретні ознаки), і запропонуйте план дій для кожного.

A.5. Психометричні характеристики ТЦГ

Таблиця А.2 – Психометричні характеристики тесту цифрової грамотності (ТЦГ)

Показник	Значення	Норма / інтерпретація
α Кронбаха (внутрішня узгодженість)	0,84	Прийнятна (норма > 0,70)
Ретестова надійність (r, n=20, 2 тижні)	0,79***	Стабільна (норма > 0,70)
Індекс Айкена V (змістовна валідність)	0,82	Задовільна (норма > 0,75)

Індекс складності Р (середній)	0,54	Помірна складність (норма 0,40–0,70)
Індекс дискримінативності D (середній)	0,38	Задовільна (норма > 0,30)

*** $p < 0,001$. Пілотна вибірка: $n = 30$ осіб, не включених до основного дослідження.

АНКЕТА САМООЦІНКИ ЦИФРОВИХ НАВИЧОК (АСЦН)

Шановний(а) колего! Просимо відповісти на запитання анкети. Відповіді є анонімними і будуть використані виключно в наукових цілях. Оцінюйте власні реальні навички — не порівнюйте себе з іншими.

Шкала: 1 — зовсім не вмію / ніколи не роблю; 2 — вмію погано; 3 — задовільно; 4 — добре; 5 — відмінно / можу навчити інших.

Блок 1. Інформаційна цифрова грамотність

Таблиця Б.1 – Блок 1 — Інформаційна цифрова грамотність

Твердження	1	2	3	4	5	Σ				
1. Я вмію ефективно шукати наукову та методичну інформацію в інтернеті	☐	☐	☐	☐	☐					
2. Я вмію оцінювати достовірність знайдених онлайн-джерел	☐	☐	☐	☐	☐					
3. Я вмію організовувати та зберігати цифрові матеріали у зручній структурі	☐	☐	☐	☐	☐					
4. Я вмію розпізнавати дезінформацію та фейки в мережі	☐	☐	☐	☐	☐					
5. Я знаю і дотримуюся норм авторського права при використанні онлайн-матеріалів	☐	☐	☐	☐	☐					
Сума балів за блок (max 25)										

Блок 2. Технологічна цифрова грамотність

Таблиця Б.2 – Блок 2 — Технологічна цифрова грамотність

Твердження	1	2	3	4	5	Σ
6. Я вмію створювати та налаштовувати курси в LMS (Moodle / Google Classroom)	☐	☐	☐	☐	☐	

7. Я вмію створювати інтерактивні тести та завдання у цифрових платформах	☐	☐	☐	☐	☐						
8. Я регулярно використовую хмарні сервіси для зберігання та спільної роботи	☐	☐	☐	☐	☐						
9. Я вмію самостійно освоювати нові цифрові інструменти для навчання	☐	☐	☐	☐	☐						
10. Я вмію налаштовувати параметри конфіденційності у додатках та сервісах	☐	☐	☐	☐	☐						
Сума балів за блок (max 25)						<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>					

Блок 3. Комунікативна цифрова грамотність

Таблиця Б.3 – Блок 3 — Комунікативна цифрова грамотність

Твердження	1	2	3	4	5	Σ				
11. Я вмію ефективно проводити онлайн-уроки (відеоконференції) з учнями	☐	☐	☐	☐	☐					
12. Я дотримуюсь норм цифрового нетикету у професійній комунікації	☐	☐	☐	☐	☐					
13. Я вмію організовувати ефективну асинхронну взаємодію з учнями	☐	☐	☐	☐	☐					
14. Я вмію модерувати онлайн-дискусії та групову роботу в цифровому середовищі	☐	☐	☐	☐	☐					
15. Я навчаю учнів правилам безпечної та відповідальної онлайн-комунікації	☐	☐	☐	☐	☐					
Сума балів за блок (max 25)										

Блок 4. Безпековий компонент цифрової грамотності

Таблиця Б.4 – Блок 4 — Безпековий компонент цифрової грамотності

Твердження	1	2	3	4	5	Σ					
16. Я вмію розпізнавати фішингові листи та шахрайські сайти	☐	☐	☐	☐	☐						
17. Я використовую надійні паролі та двофакторну автентифікацію	☐	☐	☐	☐	☐						
18. Я знаю, як захистити персональні дані учнів відповідно до законодавства	☐	☐	☐	☐	☐						
19. Я можу пояснити учням правила кібербезпеки та цифрової гігієни	☐	☐	☐	☐	☐						
20. Я вмію реагувати на кіберінциденти (злам акаунту, шкідливе ПЗ)	☐	☐	☐	☐	☐						
Сума балів за блок (max 25)											

Загальний бал АСЦН (сума чотирьох блоків, max 100): _____

Примітка: порівняйте загальний бал АСЦН із результатом ТЦГ — різниця відображає ступінь відповідності самооцінки та реального рівня цифрової грамотності.

АНКЕТА МОТИВАЦІЇ ДО ЦИФРОВОГО НАВЧАННЯ (АМЦН)

Шановний(а) колего! Анкета допоможе зрозуміти Ваше ставлення до цифрових технологій та готовність до навчання. Відповіді є анонімними. Правильних чи неправильних відповідей немає.

Шкала: 1 — зовсім не погоджуюся; 2 — не погоджуюся; 3 — частково; 4 — погоджуюся; 5 — повністю погоджуюся.

Таблиця В.1 – Шкали анкети мотивації до цифрового навчання (АМЦН)

Код	Твердження	1	2	3	4	5						
Шкала ВМ — Внутрішня мотивація												
ВМ-1	Мені справді цікаво освоювати нові цифрові інструменти для навчання	☐	☐	☐	☐	☐						
ВМ-2	Я відчуваю задоволення, коли успішно освоюю нову цифрову технологію	☐	☐	☐	☐	☐						
ВМ-3	Розвиток цифрових навичок є для мене особистою цінністю, а не лише вимогою	☐	☐	☐	☐	☐						
ВМ-4	Я самостійно шукаю можливості для розвитку цифрових компетентностей	☐	☐	☐	☐	☐						
Шкала ЗМ — Зовнішня мотивація												
ЗМ-1	Я розвиваю цифрові навички, бо цього вимагає адміністрація закладу	☐	☐	☐	☐	☐						
ЗМ-2	Цифрова компетентність важлива для моєї кар'єри та атестації	☐	☐	☐	☐	☐						
ЗМ-3	Я використовую ЦТ, щоб відповідати сучасним вимогам до педагога	☐	☐	☐	☐	☐						
Шкала ТТ — Технологічна тривожність (обернена шкала)												
ТТ-1	Я відчуваю тривогу, коли потрібно освоїти новий цифровий інструмент	☐	☐	☐	☐	☐						

ТТ-2	Я боюся зламати щось або допустити помилку під час роботи з технологіями	☐	☐	☐	☐	☐
ТТ-3	Мені складніше за молодших колег освоювати нові цифрові технології	☐	☐	☐	☐	☐
ТТ-4	Я уникаю ситуацій, де потрібно публічно демонструвати цифрові навички	☐	☐	☐	☐	☐
Шкала ГЦН — Готовність до цифрового навчання						
ГЦН-1	Я готовий(а) витратити час на систематичне освоєння цифрових навичок	☐	☐	☐	☐	☐
ГЦН-2	Я вважаю, що можу значно покращити свій рівень цифрової грамотності	☐	☐	☐	☐	☐
ГЦН-3	Я готовий(а) впроваджувати ЦТ у власну педагогічну практику	☐	☐	☐	☐	☐

Примітка: шкали ВМ і ГЦН — прямі (вищий бал = вища мотивація); шкала ТТ — обернена (вищий бал = вища тривожність).

Відкрите питання

Опишіть одну конкретну ситуацію з Вашої педагогічної практики, де цифрові технології суттєво допомогли або ускладнили Вашу роботу:

Додаток И

ПРОТОКОЛ СТРУКТУРОВАНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ (ПСС)

Код учасника: _____ Дата спостереження: _____

Захід (тип заняття): _____ Тривалість: _____ хв

Спостерігач: _____ Заклад: _____

Шкала оцінювання: 0 — індикатор відсутній; 1 — слабо/одноразово; 2 — помірно; 3 — стійко/систематично.

Таблиця Г.1 – Поведінкові індикатори цифрової грамотності педагога (ПСС)

№	Поведінковий індикатор	Оцінка (0–3)	Примітки спостерігача
БЛОК 1. ТЕХНОЛОГІЧНА ВЗАЄМОДІЯ			
1.1	Самостійно запускає та налаштовує цифрове обладнання і платформи		
1.2	Використовує мінімум 2 різних цифрових інструменти за заняття		
1.3	Швидко усуває технічні проблеми без звернення по сторонню допомогу		
1.4	Демонструє впевнену навігацію в LMS або освітній платформі		
БЛОК 2. ІНФОРМАЦІЙНА ПОВЕДІНКА			
2.1	Посилається на верифіковані джерела (наукові статті, офіційні сайти)		
2.2	Критично оцінює інформацію, знайдену в мережі		
2.3	Навчає учнів перевіряти достовірність онлайн-інформації		
2.4	Дотримується авторського права при		

	використанні цифрового контенту			
БЛОК 3. ЦИФРОВА КОМУНІКАЦІЯ				
3.1	Ефективно модерує онлайн-взаємодію учнів			
3.2	Демонструє та вимагає дотримання норм цифрового нетикету			
3.3	Організовує продуктивну онлайн-співпрацю учнів			
3.4	Адаптує стиль цифрової комунікації до потреб учнів			
БЛОК 4. ЦИФРОВА БЕЗПЕКА				
4.1	Дотримується правил захисту персональних даних учнів (GDPR)			
4.2	Виходить з акаунтів після завершення роботи на спільних пристроях			
4.3	Інтегрує теми кібербезпеки у зміст навчальних занять			
	ЗАГАЛЬНИЙ БАЛ (max 33)			

Таблиця Г.2 – Шкала рівнів цифрової поведінки за ПСС

Балів	Рівень	Характеристика
0–11	Низький	Педагог уникає або мінімально використовує ЦТ; потребує значної технічної та методичної підтримки
12–22	Середній	Педагог базово застосовує ЦТ; окремі компоненти ЦГ розвинені, інші потребують підсилення
23–33	Високий	Педагог системно і впевнено інтегрує ЦТ у навчальний процес; здатний до наставництва

Якісні нотатки спостерігача

Найяскравіший приклад ефективного використання ЦТ:

Виявлений цифровий бар'єр або труднощі:

Додаток К

ЗВЕДЕНІ СТАТИСТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕДАГОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

У цьому додатку систематизовано всі ключові статистичні результати дослідження, що підтверджують ефективність педагогічної моделі розвитку цифрової грамотності викладачів ЗПО.

Д.1. Вихідні показники груп (констатувальний зріз)

Таблиця Д.1 – Описові статистики вихідних показників ЦГ (ЕГ і КГ, n=128)

Критерій ЦГ	ЕГ М	ЕГ SD	КГ М	КГ SD	t-критерій / p
Інформаційний	54,2	9,1	54,0	9,3	0,12 / 0,91 (н/з)
Технологічний	49,8	8,7	50,1	8,9	0,19 / 0,85 (н/з)
Комунікативний	58,6	8,2	57,9	8,4	0,47 / 0,64 (н/з)
Безпековий	46,3	9,4	46,8	9,6	0,30 / 0,77 (н/з)
Загальний показник	52,4	8,3	53,1	8,6	0,48 / 0,63 (н/з)

н/з — статистично незначуще ($p > 0,05$). Групи статистично еквівалентні на старті.

Д.2. Підсумкові показники після формувального впливу

Таблиця Д.2 – Порівняння підсумкових показників ЦГ (після формувального впливу)

Критерій ЦГ	ЕГ М після	ЕГ Δ	КГ М після	КГ Δ	Cohen's d	Інтерпретація d
Інформаційний	73,1	+18,9	60,2	+6,2	0,76	Середній–великий
Технологічний	70,2	+20,4	56,8	+6,7	0,91	Великий
Комунікативний	75,3	+16,7	62,4	+4,5	0,71	Середній–великий
Безпековий ★	69,7	+23,4	51,2	+4,4	1,04 ★	Дуже великий

Загальний	71,6	+19,2	58,3	+5,2	0,87	Великий ✓
-----------	------	-------	------	------	------	-----------

★ — найбільший приріст і максимальний розмір ефекту. $d > 0,80$ = великий ефект (Cohen, 1988).

Д.3. Дисперсійний аналіз ANOVA

Таблиця Д.3 – Результати One-Way ANOVA (після формувального етапу)

Джерело варіації	SS	df	MS	F	p
Між групами (Between Groups)	682,4	1	682,4	9,42 **	0,003
Всередині груп (Within Groups)	9121,6	126	72,4	—	—
ЗАГАЛОМ (Total)	9804,0	127	—	—	$p < 0,05$ ✓

** — значущо на рівні $p < 0,01$. $F_{крит}(df=1,126; \alpha=0,05) = 3,84$. Розраховано формулу: $F = MS(Between) / MS(Within) = 682,4 / 72,4 = 9,42$.

Таблиця Д.4 – Результати Two-Way ANOVA

Фактор	SS	df	F	p	Ефект
Тип групи (ЕГ vs КГ)	534,2	1	8,31	0,005 **	Значущий ✓
Тип навчання (інноваційне vs традиційне)	412,7	1	6,74	0,011 *	Значущий ✓
Взаємодія факторів (Interaction)	215,9	1	3,52	0,062 н/з	Не значущий

** $p < 0,01$; * $p < 0,05$; н/з — не значущо. Відсутність взаємодії свідчить, що ефект моделі є стабільним для учасників з різним вихідним рівнем.

Д.4. Розмір педагогічного ефекту (Cohen's d)

Формула обчислення Cohen's d:

$$d = (M_1 - M_2) / SD_{pooled} = (M_{ЕГ} - M_{КГ}) / \sqrt{[(SD^2_{ЕГ} + SD^2_{КГ}) / 2]}$$

Підставляючи отримані значення:

$d = (71,6 - 58,3) / \sqrt{[(8,5^2 + 8,9^2) / 2]} = 13,3 / 8,7 \approx 0,87$

Таблиця Д.5 – Розмір ефекту (Cohen's d) за окремими критеріями ЦГ

Критерій	Cohen's d	Інтерпретація	Педагогічний висновок
Інформаційний	0,76	Середній–великий	Значущий педагогічний ефект
Технологічний	0,91	Великий	Найвищий серед «технічних» критеріїв
Комунікативний	0,71	Середній–великий	Стабільний ефект
Безпековий ★	1,04	Великий (максимальний)	Підтверджує гіпотезу Н ₂ дослідження
Загальний ✓	0,87	Великий ефект	Модель є ефективною та практично значущою

Д.5. Регресійний аналіз

Рівняння регресії (метод Stepwise):

$\hat{Y} = 5,21 + 0,38 \cdot X_1(\text{технол.}) + 0,29 \cdot X_2(\text{комун.}) + 0,24 \cdot X_3(\text{безпек.})$

$R = 0,71; \quad R^2 = 0,50; \quad \text{Adj. } R^2 = 0,48; \quad F(3,60) = 20,0; \quad p < 0,001$

$f^2 = R^2 / (1 - R^2) = 0,50 / 0,50 = 1,00$ (дуже великий ефект за Cohen)

Таблиця Д.6 – Результати множинного регресійного аналізу (залежна змінна: загальний рівень ЦГ)

Предиктор	B (нестанд.)	β (станд.)	t-статистика	p	Інтерпретація
Константа (b ₀)	5,21	—	2,84	0,005 **	—
Технологічний (X ₁)	0,38	0,41	5,72	< 0,001 ***	Основний предиктор
Комунікативний (X ₂)	0,29	0,31	4,18	< 0,001 ***	Значущий предиктор

Безпековий (X_3)	0,24	0,26	3,51	0,001 **	Значущий предиктор
----------------------	------	------	------	----------	--------------------

*** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$. Загальна пояснена дисперсія $R^2 = 0,50$ (50%).

Д.6. Підсумкова таблиця підтвердження гіпотез

Таблиця Д.7 – Підсумкові критерії ефективності педагогічної моделі

Показник / критерій	Отримане значення	Орієнтир / норма	Результат
Приріст ЕГ (загальний бал)	+19,2 (+36,6%)	$\geq +10$ балів	✓ Перевищено вдвічі
Приріст КГ (загальний бал)	+5,2 (+9,8%)	—	Незначне зростання
ANOVA F-критерій (df=1,126)	F = 9,42	F крит = 3,84 ($\alpha=0,05$)	✓ Н ₀ відхилено
ANOVA p-value	p = 0,003	p < 0,05	✓ Статистично значущо
Розмір ефекту Cohen's d (загальний)	d = 0,87	d > 0,80 = великий	✓ Великий ефект
Розмір ефекту (безпековий критерій)	d = 1,04 ★	d > 0,80 = великий	✓ Підтверджує Н ₂
R ² регресійної моделі	R ² = 0,50	$\geq 0,30$	✓ Добра прогностичність
Частка поясн. дисперсії (кластери)	67,3%	$\geq 60\%$	✓ Якісна кластеризація
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	Всі критерії виконано	ЕФЕКТИВНО ✓	Гіпотези Н₁ та Н₂ підтверджено ✓

Додаток К

**ПЕРЕЛІК ЦИФРОВИХ ІНСТРУМЕНТІВ ТА ПЛАТФОРМ, ВИКОРИСТАНИХ У
ДОСЛІДЖЕННІ**

**Таблиця Е.1 – Цифрові інструменти формувального етапу педагогічного
експерименту**

Платформа / Інструмент	Категорія	Компонент ЦГ	Педагогічне застосування у дослідженні
Moodle	LMS	Технологічний	Створення курсів, тестів, відстеження прогресу учнів
Google Classroom	LMS (хмарна)	Технологічний	Управління завданнями, рубрики оцінювання, зворотний зв'язок
H5P	Інтерактивний контент	Технологічний	Інтерактивні відео з запитаннями, вправи
Nearpod	Інтерактивні уроки	Технологічний	Синхронні та асинхронні інтерактивні уроки
Google Scholar	Пошукова система	Інформаційний	Пошук наукових публікацій, перевірка цитувань
Zotero	Менеджер літератури	Інформаційний	Систематизація джерел, автоматичне оформлення посилань
Snopes / Fact-check.org	Фактчекінг	Інформаційний	Перевірка достовірності інформації та новин
Google Drive	Хмарне сховище	Технологічний	Зберігання, спільна робота, версіонування файлів
Padlet	Цифрова дошка	Технол. / Комун.	Колаборативне навчання, візуалізація ідей
Notion	База знань	Технологічний	Цифрове портфоліо педагога, структурування нотаток

Zoom	Відеоконференції	Комунікативний	Синхронне навчання, вебіари, консультації
Microsoft Teams	Корп. комунікація	Комунікативний	Онлайн-заняття, чат, спільна робота з документами
Mentimeter	Інтерактивні опитування	Комунікативний	Зворотний зв'язок у реальному часі, хмари слів
Slido	Q&A та опитування	Комунікативний	Інтерактивні запитання аудиторії
Have I Been Pwned	Безпека акаунтів	Безпековий	Перевірка витоку паролів та акаунтів
GoPhish (симулятор фішингу)	Кібербезпека	Безпековий	Навчальні симуляції фішингових атак у безпечному середовищі
Bitwarden (менеджер паролів)	Безпека	Безпековий	Безпечне зберігання та генерація складних паролів
ProtonVPN	Мережева безпека	Безпековий	Шифрування з'єднань у публічних мережах

Примітка: усі перелічені інструменти є безкоштовними або мають безкоштовний тарифний план для освітніх потреб. Критерії відбору: педагогічна доцільність; безкоштовний доступ; поширеність в Україні; відповідність критерію ЦГ; можливість базового опанування за 2–3 год.

ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЦИФРОВИЙ ПРОФІЛЬ ПЕДАГОГА

Код учасника: _____ Дата: _____

Заклад освіти: _____

Педагогічний стаж: ____ років

Таблиця Є.1 – Самооцінка за критеріями цифрової грамотності (заповнюється до та після навчання)

Критерій ЦГ	Бал «До» (0–100)	Бал «Після» (0–100)	Δ приріст	Коментар (що змінилося?)
Інформаційний				
Технологічний				
Комунікативний				
Безпековий				
ЗАГАЛЬНИЙ				

Є.1. Рефлексивні запитання

1. Який компонент цифрової грамотності є моєю найбільшою сильною стороною? Наведіть конкретний приклад із педагогічної практики.

2. Який компонент потребує найбільшого розвитку? Що конкретно я планую зробити?

3. Як мій розвиток у сфері ЦГ вплинув на мою педагогічну практику? Що змінилося конкретно?

4. Яке досягнення у сфері цифрової грамотності за цей навчальний рік мене найбільше радує?

Є.2. Мій план розвитку цифрової грамотності

Таблиця Є.2 – Індивідуальний план розвитку цифрової грамотності педагога

Пріоритет	Критерій ЦГ	Конкретна ціль (SMART)	Термін	Ресурси / Цифрові інструменти
1				
2				
3				

Примітка: план є складовою цифрового портфоліо педагога і переглядається щомісяця. Цілі формулюються за принципом SMART (конкретні, вимірювані, досяжні, релевантні, обмежені в часі).

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Таблиця Ж.1 – Перелік скорочень, що використовуються в дисертаційному дослідженні

Абревіатура	Розшифровка та пояснення
2FA	Two-Factor Authentication — двофакторна автентифікація
АМЦН	Анкета мотивації до цифрового навчання (авторський інструментарій)
ANOVA	Analysis of Variance — дисперсійний аналіз (статистичний метод)
АСЦН	Анкета самооцінки цифрових навичок (авторський інструментарій)
β	Стандартизований регресійний коефіцієнт (бета) — показує відносний внесок предиктора
ВМ	Внутрішня мотивація (шкала анкети АМЦН)
ГЦН	Готовність до цифрового навчання (шкала анкети АМЦН)
GDPR	General Data Protection Regulation — Загальний регламент захисту даних ЄС (2018)
d	Cohen's d — стандартизований показник розміру педагогічного ефекту
df	Degrees of Freedom — ступені свободи (статистика)
DigComp	Digital Competence Framework for Citizens — Фреймворк цифрових компетентностей ЄС
ЕГ	Експериментальна група (n = 64)
η^2	Eta squared — часткове ета-квадрат, показник розміру ефекту для ANOVA
f^2	Cohen's f^2 — показник розміру ефекту для множинної регресії
КГ	Контрольна група (n = 64)
LMS	Learning Management System — система управління навчанням (напр.,

	Moodle)
M	Mean — середнє арифметичне значення вибірки
MS	Mean Square — середній квадрат (у ANOVA: $MS = SS / df$)
n/з	Статистично незначущо ($p > 0,05$)
НСІ	Напівструктуроване інтерв'ю (якісний метод дослідження)
p	Рівень статистичної значущості (probability); $p < 0,05$ — результат є значущим
ПСС	Протокол структурованого спостереження (авторський інструментарій)
R ²	Coefficient of determination — коефіцієнт детермінації (частка поясненої дисперсії)
SD	Standard Deviation — стандартне відхилення
SS	Sum of Squares — сума квадратів відхилень
ТТ	Технологічна тривожність (шкала анкети АМЦН, обернена)
ТЦГ	Тест цифрової грамотності (авторський діагностичний інструментарій)
ЦГ	Цифрова грамотність — інтегрована характеристика особистості щодо здатності ефективно і безпечно діяти в цифровому середовищі
ЗМ	Зовнішня мотивація (шкала анкети АМЦН)
ЗПО	Заклад(и) професійної (професійно-технічної) освіти
χ^2	Chi-square — критерій хі-квадрат (перевірка незалежності категоріальних змінних)
α	1) Рівень статистичної значущості; 2) α Кронбаха — коефіцієнт внутрішньої узгодженості
VPN	Virtual Private Network — віртуальна приватна мережа для шифрування з'єднань

КОМПЛЕКТ ІНСТРУМЕНТІВ
ФОРМУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Інструмент 1	Анкета самооцінки цифрової грамотності
Інструмент 2	Тест цифрових знань і навичок (40 завдань)
Інструмент 3	Картка педагогічного спостереження
Інструмент 4	Щоденник рефлексії викладача

Загальна кількість учасників: 128 осіб (ЕГ — 64, КГ — 64)
Тривалість формувального етапу: 4 місяці (1 навчальний семестр)

ІНСТРУМЕНТ 1. АНКЕТА САМООЦІНКИ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ

Загальна характеристика інструменту

Анкета самооцінки цифрової грамотності є першим і базовим діагностичним інструментом формувального експерименту. Вона застосовується як на констатувальному (вхідний зріз), так і на контрольному (вихідний зріз) етапах дослідження для вимірювання суб'єктивного рівня сформованості цифрової грамотності учасників.

Ключова відмінність анкети від тесту полягає в тому, що вона фіксує самосприйняття власних компетентностей, а не об'єктивний рівень знань. Зіставлення результатів анкети та тесту дозволяє виявити розрив між самооцінкою та реальним рівнем цифрової грамотності — важливий педагогічний показник, що характеризує цифрову рефлексивність учасника.

Таблиця А.14. Паспорт інструменту

Характеристика	Опис
Назва інструменту	Анкета самооцінки цифрової грамотності викладача ЗПО
Цільова група	Викладачі та студенти-педагоги закладів вищої та професійної освіти
Кількість тверджень	32 твердження (по 8 на кожен компонент)
Шкала оцінювання	Лайкертівська шкала 1–5 (1 — зовсім не вмію, 5 — повністю вмію)
Компоненти	Інформаційний, Технологічний, Комунікативний, Безпековий
Час заповнення	15–20 хвилин
Форма проведення	Паперова або цифрова (Google Forms, Moodle)
Надійність (α Кронбаха)	$\alpha = 0,84$ (перевірено на пілотній групі $n = 20$)
Рівні інтерпретації	Низький: 32–74 бали (20–46%); Середній: 75–121 бали (47–75%); Високий: 122–160 балів (76–100%)

Інструкція для учасника

Шановний учасник! Перед Вами анкета для самооцінки рівня Вашої цифрової грамотності. Анкета складається з 32 тверджень, що описують різні аспекти роботи з цифровими технологіями у педагогічній діяльності. Уважно прочитайте кожне твердження та оцініть, наскільки воно відповідає Вашим реальним умінням та навичкам.

Для кожного твердження оберіть один бал за такою шкалою:

1 — Зовсім не вмію	2 — Скоріше не вмію	3 — Частково вмію	4 — Переважно вмію	5 — Повністю вмію
Знань/навичок немає або вони дуже фрагментарні	Є уявлення, але практичні навички слабкі	Вмію виконувати базові дії, але відчуваю труднощі	Переважно справляюся самостійно	Впевнено й ефективно виконую без допомоги

Правильних і неправильних відповідей немає — оцінюйте лише реальний стан своїх умінь, а не бажаний. Результати використовуються виключно в наукових цілях та є конфіденційними.

Бланк анкети

Прізвище, ім'я, по батькові:

(заповнювати розбірливо)

Група (ЕГ / КГ) та дата заповнення:

(обведіть групу, вкажіть дату)

Назва закладу освіти:

I. ІНФОРМАЦІЙНИЙ КОМПОНЕНТ						
№	Твердження	1	2	3	4	5
1	Я ефективно шукаю інформацію в різних онлайн-джерелах (пошукові системи, бази даних, наукові репозиторії)	☐	☐	☐	☐	☐
2	Я критично оцінюю достовірність та якість знайденої інформації в мережі	☐	☐	☐	☐	☐
3	Я систематично зберігаю та організовую цифрові матеріали для педагогічної роботи	☐	☐	☐	☐	☐
4	Я вмію використовувати розширені пошукові оператори та фільтри (site:, "цитата", мінус тощо)	☐	☐	☐	☐	☐
5	Я розумію різницю між первинними та вторинними цифровими джерелами і пояснюю це студентам	☐	☐	☐	☐	☐
6	Я здатен(а) перевіряти факти та виявляти дезінформацію і фейки в мережі	☐	☐	☐	☐	☐
7	Я знаю та використовую інструменти для управління бібліографічними посиланнями (Zotero, Mendeley тощо)	☐	☐	☐	☐	☐
8	Я вмію аналізувати і порівнювати інформацію з кількох цифрових джерел одночасно, синтезуючи висновки	☐	☐	☐	☐	☐
II. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ КОМПОНЕНТ						
№	Твердження	1	2	3	4	5

9	Я впевнено й ефективно працюю з системами управління навчанням (Moodle, Google Classroom та ін.)	☐	☐	☐	☐	☐
10	Я вмію створювати та редагувати цифровий навчальний контент (презентації, відео, тести, інтерактиви)	☐	☐	☐	☐	☐
11	Я активно використовую хмарні сервіси для зберігання і спільної роботи з документами	☐	☐	☐	☐	☐
12	Я здатен(а) самостійно освоїти нове програмне забезпечення без зовнішньої допомоги	☐	☐	☐	☐	☐
13	Я вмію налаштовувати та адмініструвати цифровий навчальний курс (структура, доступ, оцінювання)	☐	☐	☐	☐	☐
14	Я застосовую інтерактивні інструменти на заняттях (Mentimeter, Kahoot!, Padlet, Nearpod тощо)	☐	☐	☐	☐	☐
15	Я вмію записувати, редагувати та публікувати навчальні відеоматеріали	☐	☐	☐	☐	☐
16	Я здатен(а) адаптувати цифрові інструменти до конкретних навчальних цілей і специфіки предмета	☐	☐	☐	☐	☐
III. КОМУНІКАТИВНИЙ КОМПОНЕНТ						
№	Твердження	1	2	3	4	5
17	Я ефективно проводжу онлайн-заняття та вебіари у відеоконференсервісах (Zoom, Teams, Meet)	☐	☐	☐	☐	☐
18	Я дотримуюся норм цифрового етикету в усіх формах онлайн-комунікації та вимагаю цього від студентів	☐	☐	☐	☐	☐
19	Я вмію організовувати спільну цифрову роботу студентів у малих групах (breakout rooms, спільні документи)	☐	☐	☐	☐	☐
20	Я активно використовую освітні платформи, форуми та чат-канали для педагогічного спілкування	☐	☐	☐	☐	☐
21	Я надаю студентам своєчасний і конструктивний зворотний зв'язок у цифровому форматі	☐	☐	☐	☐	☐
22	Я вмію налаштовувати та модерувати онлайн-дискусії і колаборативні цифрові простори	☐	☐	☐	☐	☐
23	Я розумію особливості синхронної та асинхронної цифрової комунікації і свідомо їх комбіную	☐	☐	☐	☐	☐
24	Я здатен(а) підтримувати позитивний цифровий мікроклімат у навчальній групі	☐	☐	☐	☐	☐
IV. БЕЗПЕКОВИЙ КОМПОНЕНТ						
№	Твердження	1	2	3	4	5
25	Я використовую надійні паролі та двофакторну автентифікацію для захисту всіх своїх акаунтів	☐	☐	☐	☐	☐
26	Я вмію розпізнавати фішингові листи, шкідливі посилання та онлайн-шахрайство	☐	☐	☐	☐	☐
27	Я знаю свої права та обов'язки щодо захисту персональних даних	☐	☐	☐	☐	☐

	(відповідно до законодавства)					
28	Я дотримуюся вимог авторського права при використанні цифрових матеріалів у навчанні	☐	☐	☐	☐	☐
29	Я регулярно оновлюю програмне забезпечення та підтримую антивірусний захист пристроїв	☐	☐	☐	☐	☐
30	Я цілеспрямовано навчаю студентів безпечній поведінці у цифровому середовищі	☐	☐	☐	☐	☐
31	Я знаю порядок дій у разі витоку персональних даних або кібератаки	☐	☐	☐	☐	☐
32	Я слідкую за актуальними кіберзагрозами та методами захисту від них	☐	☐	☐	☐	☐

Бланк обробки результатів анкети

Для обробки результатів перенесіть бали з анкети до таблиці нижче. Підрахуйте суму балів за кожним компонентом, загальну суму та визначте рівень.

Таблиця А.15. Зведений бланк підрахунку балів

Компонент	Пп. анкети	Сума балів	Макс. балів	% виконання	Рівень
Інформаційний	1–8	—	40	—	—
Технологічний	9–16	—	40	—	—
Комунікативний	17–24	—	40	—	—
Безпековий	25–32	—	40	—	—
ЗАГАЛЬНИЙ ПІДСУМОК	1–32	—	160	—	—

Таблиця А.16. Ключ інтерпретації результатів

Рівень	Сума балів (з 160)	% від максимуму	Характеристика
Низький	32 – 73 бали	20 – 45%	Фрагментарні знання та навички, значні труднощі в цифровій роботі
Середній	74 – 120 балів	46 – 75%	Базові навички сформовані, але є суттєві прогалини в окремих компонентах
Високий	121 – 160 балів	76 – 100%	Впевнені та системні цифрові компетентності в усіх компонентах

ІНСТРУМЕНТ 2. ТЕСТ ЦИФРОВИХ ЗНАНЬ І НАВИЧОК

Загальна характеристика інструменту

Тест цифрових знань і навичок є основним об’єктивним діагностичним інструментом педагогічного експерименту. На відміну від анкети самооцінки, тест вимірює реальний (а не суб’єктивно сприйнятий) рівень цифрових знань, умінь та здатності застосовувати їх у педагогічно значущих ситуаціях.

Тест складається з 40 завдань із вибором однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих варіантів. Завдання рівномірно розподілені між чотирма компонентами цифрової грамотності — по 10 завдань на кожен. Такий розподіл дозволяє отримати як загальний показник, так і профіль за окремими компонентами.

Таблиця А.17. Паспорт тесту

Характеристика	Опис
Кількість завдань	40 завдань (по 10 на кожен компонент)
Тип завдань	Вибір однієї правильної відповіді з чотирьох (А, Б, В, Г)
Оцінювання	1 правильна відповідь = 2,5 бали; максимум — 100 балів
Час виконання	60 хвилин (середній темп: 1,5 хв/завдання)
Умови проведення	Без доступу до інтернету та допоміжних матеріалів
Рівні за результатами	Низький: 0–40 балів; Середній: 41–70; Високий: 71–100
Коефіцієнт надійності	α Кронбаха = 0,84 (пілотна апробація, n = 20)
Застосування	Констатувальний (вхідний) та контрольний (вихідний) зрізи

Інструкція для учасника

Шановний учасник! Вам пропонується тест, що складається з 40 питань. До кожного питання наведено чотири варіанти відповіді (А, Б, В, Г). Ваше завдання — обрати ОДИН правильний варіант і позначити відповідну літеру у стовпці «Відповідь» або обвести її в тексті тесту.

Уважно читайте кожне питання. Не витрачайте забагато часу на одне питання — якщо важко відповісти, переходьте до наступного і поверніться пізніше. Час виконання — 60 хвилин. Дозволяється виправити відповідь, перекресливши попередню і позначивши нову.

Бланк тесту

Прізвище, ім'я, по батькові:

Група (ЕГ / КГ) та дата:

№	Компонент	Запитання	А	Б	В	Г	Відп.
1	Інформаційний	Який оператор пошукової системи Google дозволяє знайти точну фразу?	Оператор «←» (мінус)	Лапки (")	Оператор «site:»	Зірочка (*)	—
2	Інформаційний	Що таке CRAAP-тест у контексті оцінювання цифрових джерел?	Антивірусна перевірка файлу	Метод оцінювання джерел за критеріями: актуальність, авторитетність, точність, мета, релевантність	Протокол шифрування даних	Формат резервного копіювання	—
3	Інформаційний	Який ресурс є найбільш надійним для пошуку рецензованих наукових статей у відкритому доступі?	Wikipedia	Pinterest	Google Scholar / DOAJ	Reddit	—
4	Інформаційний	DOI (Digital Object Identifier) — це:	Тип комп'ютерного вірусу	Унікальний постійний ідентифікатор цифрового наукового документа	Формат відеофайлу	Протокол шифрування мережі	—
5	Інформаційний	Як називається навмисне поширення неправдивої інформації для введення в оману?	Інформаційний шум	Спам	Дезінформація (disinformation)	Інфодемія	—
6	Інформаційний	Для чого використовується програма Zotero?	Монтаж відеоматеріалів	Захист від кібератак	Управління бібліографічним и посиланнями та джерелами	Створення навчальних презентацій	—
7	Інформаційний	Ліцензія Creative Commons CC BY означає:	Повну заборону використання матеріалу	Дозвіл використовувати матеріал лише некомерційно	Дозвіл вільно використовувати з обов'язковим зазначенням автора	Матеріал є у загальному надбанні (public domain)	—

8	Інформаційний	Яка ознака є найбільш вагомою для визначення надійності онлайн-джерела?	Яскравий сучасний дизайн сайту	Зазначення авторства, дати, джерел і рецензування	Висока популярність у соціальних мережах	Наявність великої кількості реклами	—
9	Інформаційний	Що таке «інформаційний міхур» (filter bubble)?	Захисна функція браузера від вірусів	Явище, коли алгоритми платформ показують користувачу лише контент, що збігається з його попередніми уподобаннями	Метод стиснення великих масивів даних	Функція антиспам-фільтра електронної пошти	—
10	Інформаційний	Яка стратегія є найефективнішою для перевірки достовірності вірусної новини?	Дочекатися, поки її підтвердять у соцмережах	Перевірити наявність новини в кількох незалежних авторитетних ЗМІ та на фактчекінгових ресурсах	Довіряти, якщо новину опублікував відомий блогер	Ігнорувати всі новини з інтернету	—
11	Технологічний	LMS (Learning Management System) — це:	Програмне забезпечення для монтажу відео	Система управління навчанням для організації онлайн-курсів (Moodle, Google Classroom)	Антивірусна програма	Мережевий комунікаційний протокол	—
12	Технологічний	Що таке H5P у контексті цифрової освіти?	Мережевий протокол захисту	Інструмент для створення інтерактивного мультимедійного навчального контенту	Система управління базами даних	Сервіс відеоконференцій	—
13	Технологічний	Яка основна перевага хмарного зберігання даних для педагогічної роботи?	Повне шифрування всіх файлів без доступу власника	Доступ до файлів з будь-якого пристрою з інтернетом та можливість спільної роботи в реальному часі	Автоматичне видалення старих файлів	Необхідність спеціального обладнання	—
14	Технологічний	Яку платформу найкраще використовувати для проведення живого інтерактивного голосування та опитування під час заняття?	Microsoft Word	Adobe Photoshop	Mentimeter або Slido	WinRAR	—
15	Технологічний	Що означає поняття «responsive»	Швидке завантаження сторінки	Автоматичне оновлення контенту	Адаптація відображення сайту до різних	Захист сайту від злому	—

		design» (адаптивний дизайн) у веб- розробці?			розмірів екрану (смартфон, планшет, ПК)		
16	Технологічний	Для чого використовуєть ся онлайн- платформа Padlet?	Обробки та ретушування фотографій	Створення спільних інтерактивних дошок для колаборації, збору ідей і матеріалів	Захисту паролів та конфіденційних даних	Стиснення та архівування файлів	—
17	Технологічний	Який формат файлу найкраще підходить для публікації фінальної версії навчального матеріалу?	.pptx (PowerPoint)	.docx (Word)	.xlsx (Excel)	.pdf (незмінний, переносний формат)	—
18	Технологічний	QR-код у навчальному процесі можна використати для:	Шифрування конфіденційних даних студентів	Швидкого переходу до навчального матеріалу, тесту або ресурсу за посиланням	Захисту авторського права на матеріали	Стиснення навчальних відеофайлів	—
19	Технологічний	Яку функцію виконує Google Forms у педагогічному процесі?	Монтаж та редагування навчального відео	Редагування та ретуш фотоматеріалів	Створення онлайн- опитувань і тестів з автоматичною перевіркою та збором результатів	Хмарне зберігання великих відеофайлів	—
20	Технологічний	Що таке SCORM у контексті електронного навчання?	Мова програмування для веб- розробки	Стандарт для розроблення сумісного цифрового навчального контенту для LMS	Формат стиснення відеофайлів	Протокол передачі даних у мережі	—
21	Комунікативний	Нетикет — це:	Різновид кібератаки	Тип мережевого обладнання	Загальноприйнят і норми і правила поведінки та спілкування в цифровому середовищі	Метод шифрування повідомлень	—
22	Комунікативний	У чому принципова відмінність між синхронною та асинхронною онлайн- комунікацією?	Різна якість відеосигналу	Синхронна відбувається в реальному часі (Zoom-урок), асинхронна — без одночасної присутності (форум, email)	Різні протоколи шифрування даних	Різна швидкість передачі даних	—
23	Комунікативний	Що таке «breakout rooms» у Zoom	Технічний збій під час відеоконференції	Функція розподілу учасників на	Засіб запису та збереження відеозустрічі	Функція розмиття фонового	—

		та Microsoft Teams?	і	малі групи для паралельної роботи		зображення	
24	Комунікативний	Яким є найкращий підхід до надання цифрового зворотного зв'язку студентам?	Публічна критика в загальному груповому чаті	Конкретний, по суті, з прикладами та пропозиціями покращення, у поважному тоні	Лише числова оцінка без будь-яких пояснень	Уникати будь-яких негативних коментарів	—
25	Комунікативний	Яку основну роль виконує Slack у педагогічній командній роботі?	Монтаж та редагування відеоматеріалів	Захист від вірусів та кіберзагроз	Організація командної комунікації через тематичні канали з інтеграцією сторонніх інструментів	Управління електронними журналами та розкладом	—
26	Комунікативний	Що таке модель «flipped classroom» (перевернутий клас)?	Виключно дистанційна форма навчання	Модель, де студенти вивчають теорію самостійно вдома (відео, матеріали), а час на занятті присвячений практиці та обговоренню	Навчання на відкритому повітрі	Навчання лише через мобільні пристрої	—
27	Комунікативний	Що таке peer review (взаємне рецензування) у цифровому навчанні?	Перевірка роботи викладачем	Автоматична перевірка тексту антиплагіатною системою	Процес, коли студенти за чіткими критеріями оцінюють роботи одне одного	Зовнішня незалежна експертна оцінка	—
28	Комунікативний	Який інструмент найкраще підходить для спільного редагування документа групою студентів у реальному часі?	Microsoft Word (локальна версія)	Adobe Acrobat Reader	Google Docs або Microsoft 365 Online	Блокнот (Notepad)	—
29	Комунікативний	Для чого застосовується Edpuzzle у навчанні?	Прискорення або сповільнення відео для зручності перегляду	Додавання інтерактивних запитань прямо до відеоматеріалу для перевірки розуміння під час перегляду	Захист авторських прав на відеоконтент	Стиснення великих відеофайлів	—
30	Комунікативний	Що таке digital storytelling (цифрове оповідання) як	Антивірусний захист цифрових носіїв	Метод навчання та розвитку компетентностей через створення і презентацію	Онлайн-тестування в системі LMS	Система управління успішністю студентів	—

		педагогічний метод?		мультимедійних цифрових наративів			
31	Безпековий	Що таке фішинг (phishing)?	Метод архівування та стиснення файлів	Тип сортування та організації великих файлових систем	Шахрайський метод викрадення персональних даних через підроблені листи, сайти або повідомлення	Мова програмування для аналізу даних	—
32	Безпековий	Яка комбінація характеристик є ознакою надійного пароля?	Ім'я + рік народження (наприклад, Mykola1990)	Назва улюбленого фільму або книги	Загальновідоме слово зі словника	12+ символів: поєднання великих і малих літер, цифр та спеціальних символів	—
33	Безпековий	Двофакторна автентифікація (2FA) — це:	Подвійне симетричне шифрування файлів	Наявність двох різних паролів для одного акаунту	Додатковий рівень захисту: після паролю потрібно підтвердити вхід кодом з SMS, застосунку або пошти	Захист від небажаних електронних листів (спаму)	—
34	Безпековий	GDPR (General Data Protection Regulation) — це:	Мова програмування для роботи з базами даних	Загальний регламент Європейського Союзу про захист персональних даних	Протокол шифрування файлів на жорсткому диску	Формат архівування та стиснення даних	—
35	Безпековий	Яка ознака свідчить про безпечне HTTPS-з'єднання з сайтом?	Значок замка і «https://» на початку адреси в рядку браузера	Зелений колір фонового оформлення сторінки	Висока швидкість завантаження сторінки	Повна відсутність реклами на сайті	—
36	Безпековий	Що таке ransomware (програма-вимагач)?	Популярна освітня онлайн-платформа	Хмарний сервіс для зберігання великих файлів	Шкідливе програмне забезпечення, що шифрує файли та вимагає викуп за їх розблокування	Антивірусна програма нового покоління	—
37	Безпековий	Чи можна вільно завантажувати і використовувати і у навчанні будь-які матеріали, знайдені в інтернеті?	Так, все, що опубліковано в інтернеті, є безкоштовним для використання	Так, якщо це некомерційна освітня мета	Ні, потрібно перевіряти ліцензію та умови авторського права кожного матеріалу	Так, якщо не вказувати джерело	—
38	Безпековий	Що слід зробити,	Перейти за посиланням і	Відповісти на лист і попросити	Не переходити за посиланням;	Переслати лист колегам,	—

		отримавши підозрілий лист нібито від банку з проханням перейти за посиланням і підтвердити дані?	перевірити — можливо, це справжній лист	підтвердження	перевірити адресу відправника; зв'язатися з банком по офіційному номеру	щоб вони перевірили	
39	Безпековий	Для чого призначений менеджер паролів (LastPass, Bitwarden, 1Password)?	Для зламування або відновлення забутих паролів	Для безпечного зберігання та автоматичної генерації унікальних надійних паролів для кожного сайту	Для автоматичного видалення старих паролів з пристрою	Для однофакторного входу в усі сервіси одночасно	—
40	Безпековий	Що таке «цифровий слід» (digital footprint) користувача?	Швидкість передачі даних у мережі	Тип мережевого кабелю для підключення до інтернету	Сукупність даних і слідів, які залишає людина під час своєї діяльності в інтернеті	Формат електронного цифрового підпису документів	—

Ключ правильних відповідей і бланк підрахунку результатів

Бланк призначений для перевірки та підрахунку балів. Звірте відповідь учасника з ключем. За кожен правильну відповідь нараховується 2,5 бали. У стовпці «Сума» зафіксуйте кількість правильних відповідей у кожному рядку.

Таблиця А.18. Ключ правильних відповідей (для викладача)

№	✓	№	✓	№	✓	№	✓	Правильних / Рядок
1	Б	11	Б	21	В	31	В	—
2	Б	12	Б	22	Б	32	Г	—
3	В	13	Б	23	Б	33	В	—
4	Б	14	В	24	Б	34	Б	—
5	В	15	В	25	В	35	А	—
6	В	16	Б	26	Б	36	В	—
7	В	17	Г	27	В	37	В	—
8	Б	18	Б	28	В	38	В	—
9	Б	19	В	29	Б	39	Б	—
10	Б	20	Б	30	Б	40	В	—
Інформаційний (пп. 1–10)				Технологічний (пп. 11–20)		Комунікативний (пп. 21–30)		Безпековий (пп. 31–40)

Таблиця А.19. Зведений бланк результатів тесту

Компонент	Пп. тесту	Правильних відповідей	Балів (×2,5)	% від макс.
Інформаційний	1–10	___/10	___/25	___
Технологічний	11–20	___/10	___/25	___
Комунікативний	21–30	___/10	___/25	___
Безпековий	31–40	___/10	___/25	___
ЗАГАЛЬНИЙ РЕЗУЛЬТАТ	1–40	___/40	___/100	___ %

ІНСТРУМЕНТ 3. КАРТКА ПЕДАГОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ

Загальна характеристика інструменту

Картка педагогічного спостереження є якісно-кількісним діагностичним інструментом, що дозволяє фіксувати реальні поведінкові прояви цифрової грамотності викладача безпосередньо під час навчального заняття. На відміну від тесту і анкети, спостереження виявляє не те, що учасник знає або думає про себе, а те, як він реально діє в педагогічній практиці.

Картка містить 15 поведінкових індикаторів, розподілених між чотирма компонентами цифрової грамотності. Кожен індикатор оцінюється за 4-бальною шкалою (0–3). Спостереження проводиться спостерігачем (колегою або дослідником) під час заняття або аналізу відеозапису.

Таблиця А.20. Паспорт інструменту

Характеристика	Опис
Кількість індикаторів	15 поведінкових індикаторів за 4 компонентами
Шкала оцінювання	0 — не спостерігається; 1 — частково; 2 — в основному; 3 — повністю та ефективно
Максимальна кількість балів	45 балів (15 індикаторів × 3 бали)
Хто проводить спостереження	Колега-викладач, методист або дослідник (не сам учасник)
Тривалість спостереження	Одне повне навчальне заняття (45–90 хвилин)
Частота застосування	Мінімум 2 рази: на початку та після формувального впливу

Таблиця А.21. Детальний опис шкали спостереження

Бал	Рівень	Опис поведінки спостерігача
0	Не спостерігається	Відповідна поведінка відсутня, або викладач демонструє негативний зразок (уникає, відмовляється, робить помилки)
1	Частково	Ознаки бажаної поведінки є, але вона непослідовна, нестійка або неповна. Потребує допомоги/підказки.
2	В основному	Поведінка наявна і переважно ефективна, але не завжди послідовна або є незначні помилки.
3	Повністю	Чітка, послідовна, впевнена та ефективна поведінка. Може слугувати прикладом для інших.

Бланк картки спостереження

Учасник (ПІБ):	_____
Спостерігач (ПІБ):	_____
Дата / Тема заняття:	_____ / _____
Форма заняття:	☐ Лекція ☐ Практика ☐ Онлайн ☐ Змішана ☐ Інше: _____

№	Компонент	Поведінковий індикатор	0	1	2	3	Коментар
1	Інформаційний	Самостійно шукає та критично оцінює цифрову інформацію для підготовки до занять (не обмежується одним підручником)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
2	Інформаційний	Демонструє студентам лише верифіковані, якісні джерела; пояснює критерії відбору інформації	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
3	Інформаційний	Цілеспрямовано навчає студентів навичкам пошуку, фільтрації та критичної оцінки цифрової інформації	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
4	Інформаційний	Посилається на різноманітні цифрові ресурси (наукові бази, відкриті освітні ресурси, мультимедіа)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
5	Технологічний	Впевнено і без технічних збоїв використовує LMS (Moodle/Google Classroom) у реальному навчальному процесі	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
6	Технологічний	Застосовує інтерактивні цифрові інструменти (Mentimeter, Kahoot!, Padlet) для активізації навчального процесу	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
7	Технологічний	Демонструє впевненість і адаптивність при роботі з новим або незнайомим програмним забезпеченням	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
8	Технологічний	Адаптує цифрові інструменти до конкретних навчальних цілей і особливостей аудиторії	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
9	Технологічний	Ефективно використовує хмарні сервіси та цифровий контент у навчальному процесі	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
10	Комунікативний	Ефективно управляє онлайн або змішаним заняттям: чітка структура, зрозумілі інструкції, зворотний зв'язок	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
11	Комунікативний	Організовує продуктивну колаборативну цифрову роботу студентів (групи, спільні документи, peer-review)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
12	Комунікативний	Дотримується норм цифрового етикету та цілеспрямовано формує їх у студентів	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
13	Комунікативний	Надає своєчасний, конкретний і конструктивний цифровий зворотний зв'язок студентам	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	

14	Безпековий	Дотримується вимог авторського права і ліцензій при використанні цифрових матеріалів у навчанні	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	
15	Безпековий	Цілеспрямовано формує у студентів навички безпечної та відповідальної поведінки в цифровому середовищі	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	

Таблиця А.22. Зведений бланк підрахунку результатів спостереження

Компонент	Індикатори (№)	Сума балів	Макс. балів	% від макс.	Рівень
Інформаційний	1–4	—	12	—	—
Технологічний	5–9	—	15	—	—
Комунікативний	10–13	—	12	—	—
Безпековий	14–15	—	6	—	—
ЗАГАЛЬНИЙ РЕЗУЛЬТАТ	1–15	—	45	— %	—

Примітка: 0–33% — Низький рівень; 34–66% — Середній рівень; 67–100% — Високий рівень.

Якісний опис спостереження

Загальні висновки за результатами спостереження (сильні сторони, зони розвитку, рекомендації):

ІНСТРУМЕНТ 4. ЩОДЕННИК РЕФЛЕКСІЇ ВИКЛАДАЧА

Загальна характеристика інструменту

Щоденник рефлексії є якісним педагогічним інструментом, спрямованим на розвиток метакогнітивних здібностей викладача — здатності усвідомлювати власний процес навчання, критично оцінювати прогрес і свідомо планувати подальший розвиток. У контексті формувального експерименту щоденник виконує подвійну функцію: по-перше, він є педагогічним засобом, що безпосередньо сприяє формуванню рефлексивного компонента цифрової грамотності; по-друге, він є джерелом якісних даних для дослідника.

Щоденник заповнюється учасниками ЕГ щотижня впродовж усього формувального етапу (16 тижнів / 4 місяці). Кожний тижневий запис включає 6 структурованих рефлексивних запитань, самооцінку настрою та рівня цифрової впевненості, а також мінімаксну шкалу самооцінки прогресу за компонентами.

Таблиця А.23. Паспорт щоденника рефлексії

Характеристика	Опис
Цільова група	Учасники Експериментальної групи (ЕГ)
Частота заповнення	Один раз на тиждень (після останнього заняття тижня)
Загальна кількість записів	16 тижневих записів за семестр
Структура одного запису	6 рефлексивних запитань + настрої + впевненість + шкала прогресу
Час заповнення	10–15 хвилин на тиждень
Форма	Паперовий або цифровий (Google Forms, Notion, Google Docs)
Конфіденційність	Записи конфіденційні; дослідник знайомиться лише з дозволу учасника

Рефлексивні запитання — обґрунтування

Шість рефлексивних запитань щоденника побудовані за моделлю Гіббса (Gibbs Reflective Cycle) та принципами формувального оцінювання:

- Запитання 1 (Що нового?) — фіксація нового когнітивного досвіду; спрямоване на консолідацію знань.
- Запитання 2 (Інструмент?) — відстеження практичного досвіду взаємодії з цифровими інструментами.

- Запитання 3 (Труднощі?) — ідентифікація перешкод; формує звичку визнавати і аналізувати проблеми.
- Запитання 4 (Застосування?) — перенесення (transfer) навчання у педагогічну практику.
- Запитання 5 (Що далі?) — планування подальшого саморозвитку; формує звичку до безперервного навчання.
- Запитання 6 (Перемога?) — позитивне підкріплення; підвищує мотивацію та самоєфективність.

Рекомендації щодо роботи з щоденником

1. Заповнюйте щоденник регулярно — краще 10 хвилин щотижня, ніж годину раз на місяць.
2. Будьте чесними із собою — щоденник не оцінюється за правильністю відповідей.
3. Навіть короткий запис краще, ніж жодного — одне речення по кожному запитанню є достатнім.
4. Переглядайте попередні записи — відстежуйте власну динаміку та прогрес.
5. Щоденник є вашою власністю та конфіденційним документом.

Щоденник рефлексії — робочі сторінки (Тижні 1–4, зразок)

Нижче наведено чотири зразкові сторінки щоденника. Повний комплект на 16 тижнів відтворюється за тим самим зразком.

ТИЖДЕНЬ 1 · ЩОДЕННИК РЕФЛЕКСІЇ

Учасник:		Дата:		Група:	
----------	--	-------	--	--------	--

Мій настрій після навчання:	☐ ☐ Важко	☐ ☐ Нейтрально	☐ ☐ Добре	☐ ☐ Чудово	☐ ☐ Надихнуто
Впевненість у цифр. навичках:	☐ 1 — Не впевнений/а	☐ 2 — Трохи впевнений/а	☐ 3 — Помірно	☐ 4 — Переважно	☐ 5 — Дуже впевнений/а

1. Що нового я дізнався/дізналась сьогодні? (Конкретні знання, факти, інструменти, методи, підходи...)

2. Який цифровий інструмент я спробував/ла (вперше або активно)? Яке враження? (Назва, що сподобалось/не сподобалось, з чим виникли труднощі...)

3. Які труднощі або бар'єри я відчував/ла під час цифрової роботи? (Технічні проблеми, нерозуміння, психологічна тривога, брак часу...)

4. Як я можу застосувати сьогоднішнє навчання у своїй педагогічній практиці? (Конкретні ідеї для занять, матеріалів, комунікації зі студентами...)

5. Що я хочу вдосконалити або дізнатись більше у найближчий час? (Теми для самостійного вивчення, навички, інструменти, ресурси...)

6. Моя цифрова перемога сьогодні (навіть невелика): (Що вдалось? Що ви зробили краще, ніж раніше? Що долали?)

Самооцінка прогресу за компонентами (обведіть рівень):

Компонент	1 — Стою на місці	2 — Є маленький рух	3 — Відчуваю прогрес	4 — Значний стрибок
☐ Інформаційний	☐	☐	☐	☐
☐ Технологічний	☐	☐	☐	☐
☐ Комунікативний	☐	☐	☐	☐
☐ Безпековий	☐	☐	☐	☐

ТИЖДЕНЬ 2 · ЩОДЕННИК РЕФЛЕКСІЇ

Учасник:		Дата:		Група:	
----------	--	-------	--	--------	--

Мій настрій після навчання:	☐ ☐ Важко	☐ ☐ Нейтрально	☐ ☐ Добре	☐ ☐ Чудово	☐ ☐ Надихнуто
Впевненість у цифр. навичках:	☐ 1 — Не впевнений/а	☐ 2 — Трохи впевнений/а	☐ 3 — Помірно	☐ 4 — Переважно	☐ 5 — Дуже впевнений/а

1. Що нового я дізнався/дізналась сьогодні? *(Конкретні знання, факти, інструменти, методи, підходи...)*

2. Який цифровий інструмент я спробував/ла (вперше або активно)? Яке враження? *(Назва, що сподобалось/не сподобалось, з чим виникли труднощі...)*

3. Які труднощі або бар'єри я відчував/ла під час цифрової роботи? *(Технічні проблеми, нерозуміння, психологічна тривога, брак часу...)*

4. Як я можу застосувати сьогоднішнє навчання у своїй педагогічній практиці? *(Конкретні ідеї для занять, матеріалів, комунікації зі студентами...)*

5. Що я хочу вдосконалити або дізнатись більше у найближчий час? *(Теми для самостійного вивчення, навички, інструменти, ресурси...)*

6. Моя цифрова перемога сьогодні (навіть невелика): *(Що вдалось? Що ви зробили краще, ніж раніше? Що долали?)*

Самооцінка прогресу за компонентами (обведіть рівень):

Компонент	1 — Стою на місці	2 — Є маленький рух	3 — Відчуваю прогрес	4 — Значний стрибок
☐ Інформаційний	☐	☐	☐	☐
☐ Технологічний	☐	☐	☐	☐
☐ Комунікативний	☐	☐	☐	☐
☐ Безпековий	☐	☐	☐	☐

ТИЖДЕНЬ 3 · ЩОДЕННИК РЕФЛЕКСІЇ

Учасник:		Дата:		Група:	
----------	--	-------	--	--------	--

Мій настрій після навчання:	☐ ☐ Важко	☐ ☐ Нейтрально	☐ ☐ Добре	☐ ☐ Чудово	☐ ☐ Надихнуто
Впевненість у цифр. навичках:	☐ 1 — Не впевнений/а	☐ 2 — Трохи впевнений/а	☐ 3 — Помірно	☐ 4 — Переважно	☐ 5 — Дуже впевнений/а

1. Що нового я дізнався/дізналась сьогодні? *(Конкретні знання, факти, інструменти, методи, підходи...)*

2. Який цифровий інструмент я спробував/ла (вперше або активно)? Яке враження? *(Назва, що сподобалось/не сподобалось, з чим виникли труднощі...)*

3. Які труднощі або бар'єри я відчував/ла під час цифрової роботи? *(Технічні проблеми, нерозуміння, психологічна тривога, брак часу...)*

4. Як я можу застосувати сьогоднішнє навчання у своїй педагогічній практиці? *(Конкретні ідеї для занять, матеріалів, комунікації зі студентами...)*

5. Що я хочу вдосконалити або дізнатись більше у найближчий час? *(Теми для самостійного вивчення, навички, інструменти, ресурси...)*

6. Моя цифрова перемога сьогодні (навіть невелика): *(Що вдалось? Що ви зробили краще, ніж раніше? Що долали?)*

Самооцінка прогресу за компонентами (обведіть рівень):

Компонент	1 — Стою на місці	2 — Є маленький рух	3 — Відчуваю прогрес	4 — Значний стрибок
☐ Інформаційний	☐	☐	☐	☐
☐ Технологічний	☐	☐	☐	☐
☐ Комунікативний	☐	☐	☐	☐
☐ Безпековий	☐	☐	☐	☐

ТИЖДЕНЬ 4 · ЩОДЕННИК РЕФЛЕКСІЇ

Учасник:		Дата:		Група:	
----------	--	-------	--	--------	--

Мій настрій після навчання:	☐ ☐ Важко	☐ ☐ Нейтрально	☐ ☐ Добре	☐ ☐ Чудово	☐ ☐ Надихнуто
Впевненість у цифр. навичках:	☐ 1 — Не впевнений/а	☐ 2 — Трохи впевнений/а	☐ 3 — Помірно	☐ 4 — Переважно	☐ 5 — Дуже впевнений/а

1. Що нового я дізнався/дізналась сьогодні? *(Конкретні знання, факти, інструменти, методи, підходи...)*

2. Який цифровий інструмент я спробував/ла (вперше або активно)? Яке враження? *(Назва, що сподобалось/не сподобалось, з чим виникли труднощі...)*

3. Які труднощі або бар'єри я відчував/ла під час цифрової роботи? *(Технічні проблеми, незрозуміння, психологічна тривога, брак часу...)*

4. Як я можу застосувати сьогоднішнє навчання у своїй педагогічній практиці? *(Конкретні ідеї для занять, матеріалів, комунікації зі студентами...)*

5. Що я хочу вдосконалити або дізнатись більше у найближчий час? *(Теми для самостійного вивчення, навички, інструменти, ресурси...)*

6. Моя цифрова перемога сьогодні (навіть невелика): *(Що вдалось? Що ви зробили краще, ніж раніше? Що долали?)*

Самооцінка прогресу за компонентами (обведіть рівень):

Компонент	1 — Стою на місці	2 — Є маленький рух	3 — Відчуваю прогрес	4 — Значний стрибок
☐ Інформаційний	☐	☐	☐	☐
☐ Технологічний	☐	☐	☐	☐
☐ Комунікативний	☐	☐	☐	☐
☐ Безпековий	☐	☐	☐	☐



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
ДЕРЖАВНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДНІПРОРУДНЕНСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ ЛІЦЕЙ»
пр. Ентузіастів, 25 м. Дніпрорудне, 71630 Тел. (06175)7-63-77,
e-mail: dplicey@gmail.com код ЄДРПОУ 02543845

20.02.2026 № 55/05

Довідка
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Пей Хао
на тему: «Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів
професійної освіти»

У Державному навчальному закладі «Дніпрорудненський професійний ліцей» впроваджено результати дисертаційного дослідження Пей Хао з метою системного та науково обґрунтованого розвитку цифрових компетентностей педагогічних працівників, підвищення ефективності та якості освітнього процесу, а також інтеграції сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інноваційних методів навчання у професійну підготовку здобувачів освіти, що сприяє формуванню в них практично орієнтованих цифрових навичок і компетентностей, необхідних для подальшої професійної діяльності, що засвідчується цією довідкою. У межах упровадження використовувалися науково обґрунтовані організаційно-педагогічні підходи, що включали: формування модульної системи підвищення цифрової грамотності викладачів із поетапним рівневим нарощуванням навичок; впровадження методик інтеграції цифрових технологій у навчальні дисципліни, зокрема платформи дистанційного навчання, інструменти для створення інтерактивних навчальних матеріалів та електронних портфоліо; організацію тренінгів, семінарів, вебінарів та практикумів із застосування цифрових засобів у професійній підготовці здобувачів освіти; застосування методів проєктного навчання, кейс-методів, проблемно-пошукових завдань та інтерактивних вправ для формування практичних цифрових компетентностей; супровід викладачів у процесі інтеграції цифрових технологій у освітній процес шляхом наставництва та методичного консультування.

Матеріали дисертаційного дослідження були використані при: розробленні та оновленні освітніх програм, що передбачають застосування цифрових технологій; плануванні та проведенні методичних заходів з підвищення

кваліфікації викладачів; розробленні навчально-методичних комплексів із включенням інтерактивних інструментів, цифрових платформ та сервісів; організації індивідуальної та групової роботи викладачів для формування та оцінювання цифрових компетентностей.

Впровадження результатів дослідження сприяло підвищенню рівня цифрової компетентності педагогічних працівників, розвитку умінь ефективно застосовувати інформаційно-комунікаційні технології у професійній діяльності, збільшенню мотивації до професійного розвитку та удосконаленню методичних підходів до організації освітнього процесу. Крім того, відзначено підвищення якості викладання, інтеграцію теоретичних знань із практичними навичками та формування у викладачів навичок цифрової самостійності.

Отримані результати підтверджують практичну доцільність та ефективність запропонованих підходів і методик, їх значущість для підвищення якості освітнього процесу та можливість подальшого поширення у закладах професійної освіти.



Директор

Державного навчального закладу

«Дніпропетровський професійний ліцей»

Сергій ОСИПЕНКО

ВИКОНАВЧИЙ ОРГАН КИЇВСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
(КИЇВСЬКА МІСЬКА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ)
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ

КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ПРОФЕСІЙНОЇ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ) ОСВІТИ
**«КИЇВСЬКИЙ ПРОФЕСІЙНИЙ КОЛЕДЖ
АВТОТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

Столичне шосе, 98-А. м. Київ, 03045, тел. /факс (044) 259 41 58; E-mail: kpk.avtoteh@gmail.com,
Код ЄДРПОУ 26125035

01.07.2026 № 10
на №

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Пей Хао на тему

**«Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів
професійної освіти»**

У комунальному закладі професійної (професійно-технічної) освіти «Київський професійний коледж автотранспортних технологій» впроваджено результати дисертаційного дослідження Пей Хао з метою підвищення професійної компетентності викладачів, удосконалення освітнього процесу та розвитку інноваційних підходів до використання цифрових технологій у професійній освіті, що підтверджується цією довідкою.

У процесі впровадження використано науково обґрунтовані підходи та методики розвитку цифрової грамотності викладачів, розроблені автором дослідження. Зокрема, реалізовано такі положення: розробка та впровадження навчально-методичних матеріалів для підвищення рівня цифрових компетенцій викладачів; організація тренінгів, семінарів, вебінарів та майстер-класів, що сприяли практичному опануванню цифрових інструментів; застосування інтерактивних та проєктних методів навчання для формування практичних навичок використання цифрових технологій у професійній діяльності викладачів.

У впровадженні використовувалися різноманітні форми та методи організації навчальної та методичної роботи, зокрема: проблемно-пошукові та кейс-методи, інтегровані заняття, методи проєктного навчання, індивідуальні та групові завдання, портфоліо цифрових компетенцій, наставництво та супровід викладачів під час практичного застосування цифрових інструментів у освітньому процесі.

Матеріали дисертаційного дослідження були використані під час розроблення освітніх програм, методичного забезпечення навчальних дисциплін та планування навчально-методичних заходів для підвищення кваліфікації викладачів. Впровадження результатів дослідження сприяло формуванню у викладачів умінь і навичок ефективного використання цифрових

технологій, підвищенню мотивації до професійного розвитку, що забезпечило інтеграцію інноваційних методів навчання у щоденну освітню практику.

Отримані результати підтверджують ефективність запропонованих підходів, доцільність їх використання у професійній освіті та можливість подальшого впровадження у практику закладів професійної та фахової передвищої освіти для підвищення якості освітнього процесу та рівня цифрової грамотності педагогічних кадрів.

Директор
комунального закладу професійної
(професійно-технічної) освіти
«Київський професійний коледж
автотранспортних технологій»



Дмитро ГОМЕНЮК



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛДЕРЖАДМІНІСТРАЦІЇ
ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНЕ УЧИЛИЩЕ № 8**

вул. Руська, 198, м. Чернівці, 58023, тел. (0372) 50-61-38, 50-61-46
E-mail: ptu8_@ukr.net Код ЄДРПОУ 05537957

03.04.2020 № 90

**Довідка
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Пей Хао на тему
«Інноваційний розвиток цифрової грамотності викладачів закладів
професійної освіти»**

Цією довідкою засвідчується, що у Професійно-технічному училищі № 8 (м. Чернівці) впроваджено результати дисертаційного дослідження Пей Хао з метою системного та науково обґрунтованого розвитку цифрових компетентностей викладачів, підвищення ефективності освітнього процесу, а також інтеграції інноваційних цифрових технологій та методів навчання у професійну діяльність педагогічних працівників та підготовку здобувачів професійної освіти.

Впровадження ґрунтувалося на комплексі наукових підходів, зокрема: системного підходу, що дозволив розглядати цифрову грамотність як складну інтегровану компетентність, що включає когнітивні, діяльнісні та мотиваційно-ціннісні компоненти; компетентнісного підходу, орієнтованого на формування конкретних професійних компетенцій викладачів у сфері цифрових технологій та їх практичного застосування у навчальному процесі; проєктного та діяльнісного підходів, які забезпечують активну участь педагогів у створенні, модифікації та впровадженні цифрових навчальних продуктів; інноваційно-технологічного підходу, що передбачає використання сучасних ІКТ-інструментів, інтерактивних платформ, електронних ресурсів та систем дистанційного навчання для розвитку цифрових компетентностей.

У процесі впровадження використовувалися різноманітні форми та методи організації освітнього процесу, що забезпечують ефективне поєднання теоретичних знань та практичних навичок: проєктне навчання та кейс-методи, що дозволяли викладачам моделювати реальні педагогічні та організаційні ситуації з використанням цифрових технологій; проблемно-пошукові методи, спрямовані на формування умінь аналізувати педагогічні завдання, обирати оптимальні цифрові інструменти та оцінювати ефективність їх застосування; інтерактивні та колективні форми навчання (вебінари, майстер-класи, тренінги, робота в групах), що стимулювали обмін досвідом між викладачами та підвищували практичну компетентність;

наставництво та супровід, що забезпечували безперервну підтримку викладачів під час інтеграції цифрових технологій у навчальний процес; індивідуальні та групові проєкти, які дозволяли розвивати вміння планувати, створювати та оцінювати навчальні цифрові ресурси та освітні продукти.

Матеріали дисертаційного дослідження використовувалися під час: розроблення та оновлення освітніх програм із інтеграцією цифрових компонентів; створення навчально-методичних комплексів із включенням інтерактивних цифрових ресурсів та платформ (Moodle, Google Workspace, Kahoot!, Padlet, Zoom тощо); проведення методичних заходів, семінарів та тренінгів для підвищення кваліфікації викладачів; формування системи оцінювання цифрових компетентностей педагогічних працівників та планування індивідуальних траєкторій професійного розвитку.

Впровадження результатів дисертаційного дослідження сприяло: підвищенню цифрової та професійної компетентності викладачів; формуванню умінь ефективного використання цифрових технологій у плануванні та реалізації навчального процесу; інтеграції інноваційних методів навчання у професійну практику; підвищенню мотивації до професійного розвитку та самостійного опанування сучасних ІКТ-інструментів; забезпеченню більш високої якості підготовки здобувачів освіти та їх конкурентоспроможності на ринку праці.

Отримані результати засвідчують практичну ефективність запропонованих підходів, науково-методичних рішень та їх доцільність для подальшого використання і поширення у практиці закладів професійної (професійно-технічної) освіти та фахової передвищої освіти.

Директор
Професійно-технічного училища № 8



Роман ЦВІРІНЬКО