

УДК 378.147

DOI <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2025.98.3>**М. В. Букша**аспірант кафедри інформатики і кібернетики
Мелітопольського державного педагогічного університету
імені Богдана Хмельницького

ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЗАКЛАДІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ ОСВІТИ

В статті проведено комплексне дослідження педагогічних підходів щодо цифрової трансформації закладів професійно-технічної освіти (ПТО) в контексті сучасних освітніх викликів та вимог цифрової економіки. На основі аналізу міжнародного досвіду та вітчизняних практик детально розглянуто практичне застосування VR/AR технологій, систем дистанційного навчання та адаптивних освітніх технологій у навчальному процесі, що дозволяє суттєво підвищити ефективність професійної підготовки та рівень практичних навичок студентів. Проведено ґрунтовний аналіз впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та великих даних на підвищення якості професійної підготовки, включаючи використання цифрових двійників обладнання, симуляторів та віртуальних лабораторій, що забезпечують формування необхідних професійних компетентностей. Визначено ключові фактори формування практичних навичок у майбутніх фахівців через використання цифрових інструментів, зокрема систем адаптивного навчання, що дозволяють індивідуалізувати освітні траєкторії та оптимізувати процес засвоєння професійних знань та умінь. Обґрунтовано комплекс організаційно-педагогічних умов, які забезпечують ефективну інтеграцію цифрових технологій у навчальний процес закладів ПТО, включаючи модернізацію технічної інфраструктури, підвищення цифрової компетентності викладачів та впровадження інноваційних методів оцінювання на основі технологій штучного інтелекту та аналітики даних. Представлено результати експериментального дослідження, які демонструють значне підвищення успішності (на 15%) та рівня практичних навичок студентів (на 30%) при використанні комплексної моделі цифрової трансформації, що включає змішане навчання, адаптивні системи та технології віртуальної реальності. Запропоновано науково обґрунтовані рекомендації щодо системного впровадження цифрових технологій у професійну освіту, включаючи створення адаптивного цифрового освітнього середовища, розробку інтерактивного контенту, забезпечення психологічного комфорту учасників освітнього процесу в умовах цифровізації та розвиток партнерства з ІТ-компаніями для забезпечення актуальності професійної підготовки. Окреслено перспективні напрями подальших досліджень у сфері цифрової трансформації ПТО, зокрема щодо розробки ефективних методик цифрового навчання та систем оцінювання цифрових компетентностей.

Ключові слова: цифрова трансформація, професійно-технічна освіта (ПТО), інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), VR/AR технології, дистанційне навчання, адаптивне навчання, інноваційні методи оцінювання, персоналізація навчального процесу, штучний інтелект (AI).

Постановка проблеми. В умовах впровадження роботизації та стрімкої цифровізації всіх сфер економіки відбувається фундаментальна трансформація ринку праці. Це створює нові виклики для системи професійно-технічної освіти, яка повинна забезпечувати підготовку фахівців, здатних працювати з передовими технологіями та швидко адаптуватися до змін. Традиційні методи навчання, що базуються на передачі теоретичних знань та обмеженій практичній підготовці, вже не відповідають сучасним вимогам роботодавців та потребам цифрової економіки. Комплексний аналіз сучасного стану системи ПТО виявив низку критичних проблем, що перешкоджають ефективній цифровій трансформації. Насамперед, це стосується інфраструктурних обмежень, які проявляються у застарілій матеріально-технічній базі більшості закладів ПТО. Відсутність сучасних

комп'ютерних класів та лабораторій, обмежений доступ до високошвидкісного інтернету та недостатнє забезпечення спеціалізованим програмним забезпеченням створюють суттєві перешкоди для впровадження інноваційних освітніх технологій.

Не менш важливою проблемою є кадрове забезпечення процесу цифрової трансформації. Значна частина викладацького складу має недостатній рівень цифрової компетентності, що ускладнюється відсутністю системної підготовки педагогів до роботи з сучасними технологіями, зокрема VR/AR. Методологічні проблеми проявляються у невідповідності навчальних програм сучасним технологічним вимогам та складності адаптації практичних занять до онлайн-формату. Відсутність ефективних методик оцінювання цифрових компетентностей та недостатня інтеграція симуляційних технологій у навчальний процес

створюють додаткові виклики для системи професійно-технічної освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Цифрова трансформація професійно-технічної освіти є пріоритетним напрямом розвитку освітньої сфери, що визначено в низці нормативно-правових документів України [9]. Зокрема, у Концепції цифрової трансформації освіти і науки наголошується на необхідності формування цифрових компетентностей педагогічних працівників і здобувачів освіти для ефективного використання сучасних технологій у навчальному процесі [1, с. 16–17]. Відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України, цифровізація освіти спрямована на вдосконалення методів навчання, впровадження адаптивних платформ і створення єдиного освітнього цифрового простору [9]. У сучасних умовах недостатній рівень цифрової компетентності педагогів та відсутність єдиних стандартів цифрової освіти ускладнюють підготовку фахівців, здатних працювати в умовах цифрової економіки [3, с. 346–364]. Тому актуальним є дослідження педагогічних засад цифрової трансформації закладів професійно-технічної освіти, що відповідає міжнародним тенденціям розвитку освіти та забезпечує підготовку конкурентоспроможних спеціалістів.

Нормативно-правове забезпечення цифрової трансформації професійно-технічної освіти в Україні базується на системі взаємопов'язаних документів різного рівня. Фундаментальне значення має Закон України «Про освіту» (№ 2145-VIII від 05.09.2017), який визначає цифрову компетентність як одну з ключових компетентностей та встановлює правові засади використання інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі. Закон України «Про професійну (професійно-технічну) освіту» (№ 103/98-ВР зі змінами) конкретизує ці положення, передбачаючи модернізацію освітнього процесу з використанням сучасних інформаційних технологій та визначаючи вимоги до матеріально-технічного забезпечення закладів ПТО.

Стратегічний напрям цифрової трансформації визначається Концепцією розвитку цифрової економіки та суспільства України, яка встановлює індикатори розвитку цифрових компетентностей та механізми інтеграції цифрових технологій в освітній процес. Особливу увагу варто приділити Концепції реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти «Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта» на період до 2027 року, яка передбачає створення сучасного цифрового освітнього середовища та встановлює вимоги до цифрових компетентностей педагогів [17, с. 5–10].

На рівні виконавчих документів ключове значення має Наказ МОН України «Про затвердження Положення про дистанційну форму здобуття

повної загальної середньої освіти» (№ 1115 від 08.09.2020), який детально регламентує організацію дистанційного навчання та визначає вимоги до електронних освітніх ресурсів. Наказ МОН України «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» (№ 1695 від 29.12.2017) встановлює чіткі критерії до створення та використання цифрових навчальних матеріалів.

Сучасні дослідження у сфері цифрової трансформації професійно-технічної освіти охоплюють широкий спектр питань та демонструють міждисциплінарний підхід до вирішення існуючих проблем.

Важливим кроком у розвитку цифрової компетентності стало прийняття Розпорядження КМУ «Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей» (№ 167-р від 03.03.2021), яке визначає рамку цифрових компетентностей для громадян та механізми оцінювання цифрових навичок [16, с. 88–97]. Професійний стандарт «Педагог професійного навчання» (Наказ Мінекономіки № 387 від 20.06.2020) конкретизує вимоги до цифрових компетентностей педагогів та встановлює критерії їх оцінювання.

У контексті міжнародної інтеграції особливого значення набуває імплементація Рамкової програми ЄС щодо оновлених ключових компетентностей для навчання протягом життя (2018) та положень Паризького комюніке (2018), які визначають загальноєвропейські стандарти цифрової грамотності та механізми забезпечення якості цифрової освіти. Рамка цифрової компетентності для громадян України (2021), адаптуючи європейську рамку DigComp 2.1, встановлює національні стандарти цифрових компетентностей та рівні їх володіння.

Особливу увагу дослідники приділяють технологічним аспектам модернізації освітнього процесу. Зокрема, Власенко І.Г. та Ромашенко В.Є. у своїх працях представили комплексний аналіз використання технологій доповненої реальності у професійній підготовці технічних спеціалістів [13, с. 46–47]. Їхні експериментальні дослідження продемонстрували суттєве підвищення ефективності засвоєння практичних навичок при використанні AR-симуляцій порівняно з традиційними методами навчання.

Значний внесок у розвиток дистанційного навчання зробив Курєпін В.М., який провів ґрунтовне дослідження ефективності різних освітніх платформ у контексті професійно-технічної освіти [14, с. 180]. Науковець довів, що оптимальне поєднання можливостей Moodle, Google Classroom та Zoom дозволяє створити ефективне навчальне середовище, яке відповідає потребам сучасного професійного навчання.

Особливої уваги заслуговують дослідження Шароватової О.П. та Резніченко Г.М., які розро-

били та впровадили інноваційну модель адаптивного навчання для закладів ПТО [15, с. 156–162]. Їхній підхід базується на врахуванні індивідуальних особливостей студентів та автоматичному коригуванні навчальної програми відповідно до показників успішності та темпу засвоєння матеріалу. Результати впровадження цієї моделі показали значне зниження відсотку відрахувань та підвищення загальної успішності студентів [15, с. 158].

Аналіз міжнародного досвіду цифрової трансформації професійно-технічної освіти демонструє значну варіативність підходів, що залежать від національних особливостей та стратегічних пріоритетів [2, с. 28–33].

У країнах Європейського Союзу помітні системні ініціативи щодо цифровізації професійної освіти. Зокрема, Німеччина реалізує програму «Vocational Training 4.0», що передбачає створення цифрових навчальних фабрик Learning Factories 4.0, інтеграцію VR/AR технологій у практичну підготовку та розробку адаптивних систем оцінювання компетенцій [18, с. 125]. За даними Федерального інституту професійної освіти (BIBB), використання цифрових технологій підвищило ефективність дуальної освіти на 35% [18, с. 125]. Досвід Фінляндії, представлений програмою «Digital College Finland», орієнтований на персоналізовані цифрові траєкторії навчання, що сприяло зростанню рівня працевлаштування випускників на 28%, згідно з дослідженням Університету Тампере (2023). Основу фінської моделі становить застосування штучного інтелекту для індивідуалізації навчання, створення міжінституційних цифрових хабів і впровадження мікрокредитів для визнання цифрових компетенцій.

Азійські країни демонструють високий рівень інтеграції цифрових технологій у професійну освіту. Сінгапурська програма «SkillsFuture Digital Workplace» спрямована на підготовку випускників із передовими цифровими навичками. За даними Міністерства освіти Сінгапуру (2024), 92% випускників професійно-технічних закладів опанували необхідні цифрові компетенції. Важливими компонентами цієї моделі є створення галузевих симуляційних центрів, впровадження блокчейн-технологій для верифікації кваліфікацій і розробка системи цифрових бейджів для визнання компетенцій. У Південній Кореї реалізується концепція «Smart Training Centers», яка поєднує традиційну професійну освіту з цифровими технологіями. Дослідження Корейського інституту професійної освіти (KRIVET, 2023) засвідчує підвищення ефективності практичної підготовки на 45%. Основними характеристиками цієї системи є використання IoT у навчальних майстернях, впровадження цифрових двійників виробничого обладнання та створення мережі смарт-кампусів.

Загалом, аналіз міжнародного досвіду свідчить про те, що цифрова трансформація професійно-технічної освіти сприяє підвищенню ефективності підготовки кадрів, адаптації освітніх процесів до вимог ринку праці та розширенню можливостей професійного зростання.

Вагомий внесок у вирішення проблеми підготовки педагогічних кадрів зробив Андрусенко Н.В., запропонувавши комплексну модель підвищення цифрової компетентності викладачів ПТО. Його підхід передбачає поєднання модульного навчання з практичними воркшопами, постійною менторською підтримкою та системою професійних стажувань, що дозволяє досягти стійких результатів у формуванні цифрових навичок педагогів [16, с. 90].

В Україні одним із успішних прикладів цифрової трансформації професійної освіти є проєкт «Цифрові навички для професійної освіти» (EU4Skills), реалізований у співпраці з європейськими партнерами. Результати пілотного впровадження у семи регіонах країни свідчать про значне зростання цифрової компетентності викладачів на 45%, підвищення рівня успішності студентів на 25% та покращення показників працевлаштування випускників на 30%.

Досвід Державного навчального закладу «Київський професійний коледж з посиленою військовою та фізичною підготовкою» підтверджує ефективність комплексного підходу до цифровізації. Важливими елементами цієї моделі є створення цифрового навчального середовища на базі Moodle, впровадження симуляторів професійного обладнання та розробка системи змішаного навчання, що поєднує традиційні та цифрові методики.

Аналіз міжнародного досвіду дозволяє виокремити основні тенденції цифрової трансформації професійно-технічної освіти. Однією з ключових змін є перехід до гібридних моделей навчання, що передбачає активне використання VR/AR технологій для підвищення ефективності практичної підготовки [13, с. 45–57]. Впровадження систем штучного інтелекту забезпечує персоналізацію навчального процесу, дозволяючи адаптувати освітні траєкторії до індивідуальних потреб студентів. Розвиток мікрокредитування та цифрової сертифікації сприяє визнанню набутих компетенцій на міжнародному рівні. Значну роль відіграє створення галузевих цифрових хабів та навчальних фабрик, що забезпечують інтеграцію теоретичних знань із практичними навичками. Крім того, використання технологій Інтернету речей у навчальних майстернях дозволяє оптимізувати професійну підготовку, наблизивши її до реальних умов виробництва.

Виклад основного матеріалу. Інтеграція інформаційно-комунікаційних технологій.

Впровадження ІКТ у навчальний процес закладів ПТО відбувається поетапно та охоплює різні рівні освітньої діяльності. На базовому рівні здійснюється цифровізація навчальних матеріалів та впровадження систем управління навчанням. Викладачі створюють електронні підручники, презентації та інтерактивні завдання, які розміщуються на освітніх платформах для забезпечення постійного доступу студентів до навчальних ресурсів. Професійний рівень інтеграції ІКТ характеризується впровадженням спеціалізованих симуляторів та віртуальних лабораторій [10, с. 45–48]. Ці інструменти дозволяють студентам відпрацьовувати професійні навички в безпечному середовищі, моделювати складні виробничі процеси та експериментувати з різними технологічними рішеннями. Автоматизовані системи оцінювання забезпечують об'єктивний контроль знань та навичок [4, с. 7–18]. На інноваційному рівні відбувається впровадження передових технологій, таких як доповнена реальність та штучний інтелект. Створюються цифрові двійники реального обладнання, що дозволяє проводити високоякісне практичне навчання без ризику пошкодження дорогого устаткування. Використання блокчейн-технологій забезпечує надійну верифікацію набутих компетенцій.

Педагогічні засади цифрової трансформації професійно-технічної освіти базуються на методологічних принципах, що забезпечують ефективність впровадження цифрових технологій у навчальний процес [1, с. 16–17]. Однією з основних концепцій є системність та комплексність, що передбачає інтеграцію цифрових технологій у всі компоненти освітнього процесу, встановлення взаємозв'язку між технологічними рішеннями та педагогічними цілями, а також досягнення збалансованості між традиційними та інноваційними методами навчання.

Особистісно-орієнтований підхід є важливим аспектом цифрової трансформації, оскільки враховує індивідуальні особливості здобувачів освіти, адаптує навчальний контент до різних стилів навчання та забезпечує варіативність освітніх траєкторій. Компетентнісна спрямованість передбачає формування цифрових компетенцій відповідно до галузевих стандартів, розвиток навичок самоосвіти та критичного мислення, а також інтеграцію професійних та цифрових компетентностей.

Ефективність цифрової трансформації значною мірою залежить від створення відповідних педагогічних умов. Організаційно-педагогічні аспекти включають формування адаптивного цифрового освітнього середовища, забезпечення технічної та методичної підтримки учасників освітнього процесу, розробку системи моніторингу якості цифрового навчання та впровадження механізмів захисту цифрових освітніх ресурсів. Дидактичні умови охоплюють розробку інтерак-

тивного цифрового контенту, впровадження адаптивних систем оцінювання, забезпечення міждисциплінарних зв'язків через цифрові інструменти та створення віртуальних професійних середовищ, що імітують реальні умови роботи.

Психолого-педагогічні умови відіграють важливу роль у процесі цифрової трансформації, оскільки сприяють формуванню позитивної мотивації до використання цифрових технологій, зниженню рівня цифрового стресу та тривожності, розвитку цифрової культури та етики, а також забезпеченню психологічного комфорту в цифровому середовищі. Усі ці фактори разом створюють передумови для ефективного впровадження цифрових технологій у професійно-технічну освіту, сприяючи підвищенню її якості та відповідності сучасним вимогам ринку праці.

Розвиток цифрових компетентностей. Формування цифрових компетентностей у закладах ПТО відбувається комплексно та охоплює як викладацький склад, так і студентів. Викладачі проходять системну підготовку з використання цифрових освітніх платформ, створення мультимедійного контенту та управління віртуальними класами. Особлива увага приділяється розвитку навичок роботи з аналітичними інструментами та забезпеченню кібербезпеки навчального процесу. Студенти, окрім базової цифрової грамотності, опановують професійні цифрові навички, необхідні для їхньої майбутньої спеціальності. Важливим компонентом підготовки є розвиток навичок онлайн-комунікації, критичного мислення в цифровому середовищі та розуміння принципів цифрової етики та безпеки.

Експериментальна модель навчання. В рамках дослідження розробленої та впровадженої комплексної моделі цифрової трансформації, яка тестувалася протягом двох навчальних семестрів дослідження (Yanping Zhu, & Haiwei Zuo, & Yun Chen, 2024). Експериментальна група навчалася за змішаною моделлю з активним використанням цифрових платформ, адаптивних систем оцінювання та VR/AR технологій для практичних занять [7]. Контрольна група продовжувала навчання за традиційною методикою з мінімальним використанням цифрових технологій.

Результати експерименту продемонстрували значні переваги цифрової трансформації. Середній бал успішності в експериментальній групі підвищився на 15%, а рівень відвідуваності зріс на 20%. Особливо помітним було збільшення рівня задоволеності навчальним процесом – на 25%. Важливо відзначити покращення практичних навичок студентів на 30% та суттєве скорочення часу, необхідного для засвоєння нового матеріалу [7, с. 89–106].

Організаційно-педагогічні умови. Успішна цифрова трансформація закладів ПТО вимагає ство-

рення відповідних організаційно-педагогічних умов [17, с. 5–10]. Першочергового значення набуває модернізація технічної інфраструктури, включаючи оновлення комп'ютерних класів, створення спеціалізованих лабораторій та забезпечення надійного високошвидкісного інтернет-зв'язку. Паралельно необхідно впроваджувати сучасні системи кібербезпеки для захисту освітнього середовища.

Система взаємодії суб'єктів освітнього процесу в умовах цифрової трансформації охоплює адміністративний, педагогічний та студентський рівні. На адміністративному рівні ключовими завданнями є формування стратегії цифрової трансформації, координація підрозділів, ресурсне забезпечення та моніторинг ефективності впровадження цифрових технологій. Педагогічний рівень зосереджений на реалізації цифрових освітніх програм, адаптації навчального контенту, онлайн-консультуванні та цифровій діагностиці навчальних досягнень. На рівні здобувачів освіти важливими аспектами є активна участь у цифровому навчанні, розвиток цифрових компетентностей, використання цифрових платформ та формування індивідуальних освітніх траєкторій.

Управління цифровою трансформацією базується на стратегічному, операційному та проектному підходах. Стратегічний рівень включає розробку цифрової стратегії закладу, політики безпеки, розвиток цифрової інфраструктури та управління змінами. Операційне управління забезпечує координацію освітніх процесів, технічну підтримку, управління ресурсами та контроль якості цифрового навчання. Проектне управління спрямоване на реалізацію цифрових освітніх ініціатив, впровадження інноваційних технологій, розвиток партнерських відносин та управління цифровими нововведеннями.

Методичне забезпечення цифрової трансформації передбачає розробку якісних цифрових навчальних матеріалів та створення банку віртуальних практичних робіт. Важливим компонентом є впровадження ефективної системи управління якістю освіти та розробка сучасних методик оцінювання цифрових компетентностей. Особлива увага приділяється розвитку партнерських відносин з IT-компаніями та виробничими підприємствами. Така співпраця забезпечує доступ до сучасних технологій, можливість стажування для викладачів та студентів, а також допомагає адаптувати навчальні програми до реальних потреб ринку праці.

Одним із прикладів успішної реалізації педагогічних засад цифрової трансформації закладів професійно-технічної освіти є впровадження моделі DigCompEdu [12, с. 12–19]. Вона дає можливість педагогам оцінити власний рівень цифрової компетентності та визначити напрями

для подальшого розвитку [19, с. 33–38]. У рамках цієї моделі рівні цифрових навичок педагогів співвідносяться з європейською шкалою CEFR – від A1 (початковий рівень) до C2 (піонер цифрових технологій). Так, наприклад, викладачі рівня Інтегратор (B1) активно експериментують із цифровими технологіями, але ще не мають повного розуміння їх найефективнішого застосування. Натомість Лідери (C1) систематично використовують цифрові інструменти та мотивують колег до їх інтеграції в освітній процес. Впровадження DigCompEdu у професійно-технічній освіті сприяє підвищенню цифрової грамотності педагогів, що, у свою чергу, покращує якість підготовки фахівців відповідно до вимог сучасного ринку праці.

У контексті цифрової трансформації професійно-технічних закладів освіти важливо враховувати стратегічну роль, яку відіграє впровадження цифрових технологій у навчальний процес. Фреймворк DigCompOrg для цифрово компетентних освітніх організацій надає важливу основу для інтеграції цифрових технологій у професійно-технічну освіту [2, с. 28–33]. Він включає сім ключових елементів, що охоплюють організаційні стратегії, педагогічні практики, технологічну інфраструктуру, а також підготовку викладачів і студентів до ефективного використання цифрових інструментів. Використання цього фреймворку дозволяє закладам професійно-технічної освіти оцінювати свій прогрес в інтеграції цифрових технологій, стимулюючи саморефлексію і постійне вдосконалення. Фреймворк сприяє розвитку стійких стратегій для впровадження технологій в освітній процес, що є ключовим фактором для забезпечення конкурентоспроможності та ефективності закладів на регіональному та національному рівнях в (рис. 1) [2]. Крім того, застосування таких цифрових інструментів допомагає викладачам і студентам більш глибоко занурюватися у навчання, розвиваючи не тільки технологічні, а й педагогічні та організаційні навички для успішної адаптації до сучасних вимог ринку праці.

Висновки і пропозиції. Проведене дослідження цифрової трансформації закладів професійно-технічної освіти дозволяє зробити ряд важливих висновків щодо ефективності та перспективності цього процесу. Насамперед, варто відзначити, що цифровізація суттєво підвищує якість навчального процесу та рівень підготовки фахівців. Інтеграція сучасних технологій у освітній процес створює нові можливості для персоналізації навчання, розвитку практичних навичок та підвищення мотивації студентів.

Водночас успішна цифрова трансформація вимагає значних інвестицій у модернізацію матеріально-технічної бази закладів ПТО. Необхідно не лише оновлювати комп'ютерну техніку та мережеве обладнання, але

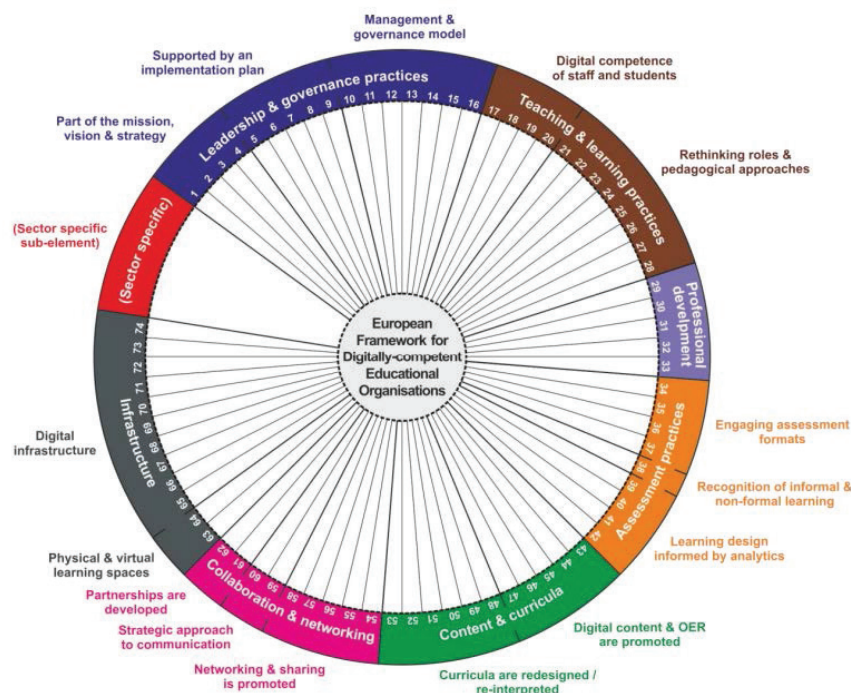


Рис. 1. European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations (DigCompOrg) (за Kampylis, P., Punie, Y. & Devine, J. (2015); Promoting Effective Digital-Age Learning – A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations; EUR 27599 EN; doi:10.2791/54070 [2])

й створювати спеціалізовані лабораторії з VR/AR технологіями, забезпечувати доступ до професійного програмного забезпечення та створювати умови для ефективного дистанційного навчання. Ключовим фактором успіху цифрової трансформації є системна підготовка викладацького складу до роботи в цифровому середовищі. Дослідження показало, що традиційні підходи до підвищення кваліфікації потребують суттєвого оновлення з акцентом на практичне освоєння цифрових інструментів та розвиток навичок створення інтерактивного освітнього контенту.

Фреймворк DigCompOrg, орієнтуючись на ключові елементи організаційних стратегій, педагогічних практик, технологічної інфраструктури та підготовки викладачів і студентів, дає можливість закладам професійно-технічної освіти не лише оцінювати прогрес інтеграції цифрових інструментів, а й сприяє розвитку стійких та ефективних стратегій для забезпечення їх конкурентоспроможності. Цифрова трансформація вимагає постійного вдосконалення навчальних програм, оснащення сучасними технологіями, а також підвищення кваліфікації педагогічного складу. Важливим є розвиток навичок не тільки в сфері технологій, а й педагогічних та організаційних аспектах, що забезпечують успішну адаптацію до змінюваного навчального середовища та вимог ринку праці.

Важливим аспектом цифрової трансформації є розробка нових методик оцінювання та

забезпечення якості освіти. Використання цифрових технологій дозволяє впроваджувати більш об'єктивні та різноманітні форми контролю знань, забезпечувати постійний моніторинг успішності та своєчасно виявляти проблеми у навчанні окремих студентів.

У сфері цифрової трансформації професійно-технічної освіти охоплюють декілька важливих напрямів. У технологічному аспекті необхідно зосередитись на вивченні ефективності різних цифрових платформ та розробці нових моделей змішаного навчання. Особливої уваги потребує дослідження можливостей використання технологій штучного інтелекту для персоналізації навчального процесу та прогнозування освітніх результатів.

У педагогічному аспекті актуальним залишається питання розробки ефективних методик цифрового навчання, які б враховували специфіку різних професійних напрямів. Важливо дослідити вплив цифровізації на мотивацію студентів та розробити системи оцінювання цифрових компетенцій, які б відповідали вимогам сучасного ринку праці. Не менш важливим є вивчення психологічних аспектів цифрового навчання та розробка методів подолання цифрового стресу.

Організаційні аспекти майбутніх досліджень мають зосередитися на розробці ефективних моделей управління цифровою трансформацією на рівні окремих закладів та системи професійно-технічної освіти в цілому. Необхідно провести

ґрунтовний аналіз економічної ефективності різних підходів до цифровізації та розробити рекомендації щодо оптимального використання наявних ресурсів. Особливу увагу варто приділити вивченню міжнародного досвіду цифрової трансформації професійно-технічної освіти та можливостей його адаптації до українських реалій. Важливо дослідити успішні практики різних країн у подоланні типових проблем цифровізації та розробити рекомендації щодо їх впровадження в український освітній простір.

Детальне вивчення процесу адаптації фреймворку DigCompOrg в контексті різних регіонів та специфічних умов професійно-технічних закладів. Потрібно зосередитися на розробці інструментів для вимірювання ефективності впровадження цифрових технологій, а також дослідити механізми інтеграції новітніх технологій, таких як VR/AR, у навчальні програми. Окремою задачею є вивчення впливу цифровізації на професійну підготовку студентів та коригування методик оцінювання, що дозволить удосконалити процеси навчання та забезпечити відповідність вимогам сучасних галузей.

Таким чином, цифрова трансформація закладів професійно-технічної освіти є складним багатоаспектним процесом, який потребує подальшого наукового осмислення та практичної апробації нових підходів і методик. Результати проведеного дослідження створюють підґрунтя для розробки ефективних стратегій цифровізації, які враховують як технологічні можливості, так і педагогічні потреби сучасної професійної освіти.

Список використаної літератури:

1. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. Педагогіка і психологія. 2019. № 2. С. 16-17.
2. Kamylyis P., Punie Y., Devine J. Promoting Effective Digital-Age Learning - A European Framework for Digitally-Competent Educational Organisations. EUR 27599 EN. 2015. DOI: 10.2791/54070
3. Морзе Н.В., Базелюк О.В. Шляхи підвищення цифрової компетентності педагогічних працівників закладів професійної освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2021. № 81(1). С. 346-364.
4. Спірін О.М. Критерії і показники якості інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 1 (33). С. 7-18.
5. Digital Education Action Plan (2021-2027) / European Commission. Brussels, 2020.
6. Литвинова С.Г. Теоретико-методичні основи проектування хмароорієнтованого навчального середовища. Київ : Компринт, 2021. 354 с.
7. Yanping Zhu, Haiwei Zuo, Yun Chen. Digital transformation of vocational education and training in China. Journal of Vocational Education & Training. 2024. Vol. 76(1). P. 89-106.
8. Карташова Л.А. Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. № 68(6). С. 193-205.
9. Концепція цифрової трансформації освіти і науки на період до 2026 року : Наказ МОН від 25.10.2020 р. № 1743. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/konceptsiya-cifrovoyi-transformaciyi-osviti-i-nauki-mon-zaproschuyemo-do-gromadskogo-obgovorennnya>
10. Гуревич Р.С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті майбутніх фахівців. Львів : ЛДУ БЖД, 2020. 380 с.
11. Bykov V., Spirin O., Pinchuk O. Modern tasks of digital transformation of education. UNESCO Chair Journal «Lifelong Professional Education in the XXI Century». 2020. № 1. P. 27-36.
12. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Publications Office of the EU, 2022.
13. Власенко І.Г., Ромашенко В.Є. Впровадження технологій доповненої реальності в професійну підготовку. Інформаційні технології в освіті. 2023. № 2. С. 45-57.
14. Курепін В.М. Організація дистанційного навчання у закладах професійної освіти. Науковий вісник МНУ. 2023. № 4. С. 178-186.
15. Шароватова О.П., Резніченко Г.М. Адаптивне навчання в системі професійної освіти. Педагогіка формування творчої особистості. 2023. № 80. С. 156-162.
16. Андрусенко Н.В. Розвиток цифрової компетентності викладачів закладів професійної освіти. Інформаційні технології в освіті. 2023. № 3. С. 88-97.
17. Professional Standards Framework for Teaching and Supporting Learning in Higher Education. UK: Advance HE, 2023.
18. Digital Transformation Guidelines for VET Providers / CEDEFOP. Luxembourg, 2023.
19. Redecker C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the EU, 2022.
20. Singh H., Reed C. A White Paper: Achieving Success with Blended Learning. ASTD State of the Industry Report, 2023.

Buksha M. The pedagogical foundations of digital transformation in vocational education institutions

The article presents a comprehensive study of pedagogical approaches to the digital transformation of vocational education and training (VET) institutions in the context of contemporary educational challenges and the demands of the digital economy. Based on an analysis of international experiences and domestic practices, it examines in detail the practical application of VR/AR technologies, distance learning systems, and adaptive educational technologies in the learning process, which significantly enhance the effectiveness of professional training and the level of students' practical skills. A thorough analysis is conducted on the impact of information and communication technologies (ICT) and big data on improving the quality of professional training, including the use of digital twins of equipment, simulators, and virtual laboratories that facilitate the development of necessary professional competencies. Key factors in forming practical skills in future specialists through the use of digital tools are identified, particularly adaptive learning systems that allow for the individualization of educational trajectories and optimization of the acquisition of professional knowledge and skills. A set of organizational and pedagogical conditions is substantiated to ensure the effective integration of digital technologies into the educational process of VET institutions, including the modernization of technical infrastructure, enhancement of teachers' digital competence, and the implementation of innovative assessment methods based on artificial intelligence technologies and data analytics. The results of an experimental study are presented, demonstrating a significant increase in student performance (by 15%) and the level of practical skills (by 30%) when using a comprehensive model of digital transformation that includes blended learning, adaptive systems, and virtual reality technologies. Scientifically grounded recommendations are proposed for the systematic implementation of digital technologies in professional education, including the creation of an adaptive digital educational environment, the development of interactive content, ensuring psychological comfort for participants in the educational process in the context of digitalization, and fostering partnerships with IT companies to ensure the relevance of professional training. Prospective directions for further research in the field of VET digital transformation are outlined, particularly concerning the development of effective digital learning methodologies and systems for assessing digital competencies.

Key words: digital transformation, vocational education and training (VET), information and communication technologies (ICT), VR/AR technologies, distance learning, adaptive learning, innovative assessment methods, personalization of the learning process, artificial intelligence (AI).