

<b>Секція Освіта</b>	
<b>УДК 377.1:004:37.02</b>	
<b>Дата першого надходження статті до видання</b>	2026-04-15
<b>Дата прийняття статті до друку після рецензування</b>	2026-05-25
<b>Дата публікації/оприлюднення</b>	2026-05-25

**Дидактичні умови впровадження інноваційних технологій навчання інформатичних дисциплін на засадах компетентнісного підходу в закладах фахової передвищої освіти**

**Оленюк Василь Васильович**

аспірант,

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Кам'янець-Подільський, Україна

e-mail: oltnuk@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0002-0711-4847>

**Анотація.** У статті представлено комплексний аналіз та теоретичне обґрунтування дидактичних умов, що забезпечують ефективне впровадження інноваційних технологій навчання інформатичних дисциплін у професійних довищих навчальних закладах (ПДВНЗ). Обґрунтовано, що через динамічну трансформацію цифрового суспільства, підготовка майбутніх спеціалістів на рівні молодшого бакалавра вимагає переходу від знаннеоцентричної парадигми до компетентнісного підходу.

У межах дослідження визначено та уточнено набір дидактичних умов, що сприяють якісному впровадженню розроблених методик навчання. Комплексне рішення першої умови включає створення адаптивного високотехнологічного освітнього середовища на основі віртуалізації та контейнеризації (наприклад, Docker та WSL2), яке максимально наближає навчальний процес до реальних умов роботи ІТ-індустрії.

Другою умовою є системна інтеграція генеративного штучного інтелекту (ШІ) як інтерактивного помічника студента для сприяння розвитку компетенцій у самостійному пошуку, аналізі та критичній оцінці інформації, при цьому суворо дотримуючись принципів академічної доброчесності.

По-третє, фундаментальною передумовою вважається заміна навчальних засобів шляхом впровадження практично-орієнтованих кейсів та професійно-орієнтованих лабораторій, що сприятиме міжпредметній зв'язці та застосуванню навичок.

Дослідження зосереджено на питанні, що впровадження нових технологій є не самоціллю, а засобом для досягнення визначених освітніх цілей.

У статті обґрунтовано, що за умов виконання запропонованих умов можна подолати суперечність між стрімким розвитком ІТ та інерцією традиційного методичного забезпечення у коледжах. Практичне значення статті полягає в тому, що запропоновані підходи можуть бути застосовані викладачами професійної довищої освіти для оновлення робочих програм та розробки сучасного дидактичного контенту.

Можливості для подальших досліджень вбачаються в експериментальній перевірці ефективності кожної із зазначених умов у процесі вивчення окремих компонентів інформатики.

**Ключові слова:** фахова передвища освіта, інформатичні дисципліни, компетентнісний підхід, дидактичні умови, інноваційні технології, цифровізація освіти, генеративний штучний інтелект, професійна підготовка, Docker, академічна доброчесність.

**Didactic conditions for implementing innovative technologies in teaching informatics disciplines based on the competence approach in vocational pre-higher education institutions**

**Vasyl Oleniuk**

PhD student,

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohienko University,

Kamianets-Podilskyi, Ukraine

e-mail: olnuk@ukr.net

<https://orcid.org/0009-0002-0711-4847>

**Abstract.** The article presents a comprehensive analysis and theoretical justification of didactic conditions that ensure the effective implementation of innovative technologies for teaching computer science disciplines in professional higher education institutions (PHCEs). It is substantiated that due to the dynamic transformation of the digital society, the training of future specialists at the junior bachelor's level requires a transition from a knowledge-centric paradigm to a competency-based approach.

Within the framework of the study, a set of didactic conditions that contribute to the high-quality implementation of the developed teaching methods has been identified and specified. A comprehensive solution to the first condition includes the creation of an adaptive high-tech educational environment based on virtualization and containerization (for example, Docker and WSL2), which brings the educational process as close as possible to the real working conditions of the IT industry.

The second condition is the systemic integration of generative artificial intelligence (AI) as an interactive assistant for students to promote the development of competencies in independent search, analysis and critical evaluation of information, while strictly adhering to the principles of academic integrity.

Third, the fundamental prerequisite is the replacement of teaching aids by introducing practically-oriented cases and professionally-oriented laboratories, which will promote interdisciplinary communication and the application of skills.

The study focuses on the issue that the introduction of new technologies is not an end in itself, but a means to achieve certain educational goals.

The article substantiates that, provided the proposed conditions are met, the contradiction between the rapid development of IT and the inertia of traditional methodological support in colleges can be overcome. The practical significance of the article is that the proposed approaches can be applied by teachers of vocational pre-university education to update work programs and develop modern didactic content.

Opportunities for further research are seen in experimentally testing the effectiveness of each of these conditions in the process of studying individual components of computer science.

**Keywords:** professional pre-higher education, computer science disciplines, competency-based approach, didactic conditions, innovative technologies, digitalization of education, generative artificial intelligence, professional training, Docker, academic integrity.

### **Вступ**

**Актуальність проблеми.** Сучасний етап розвитку глобального інформаційного суспільства зумовлює впровадження високотехнологічних інновацій у всі сфери життя людини, що встановлює принципово нові вимоги до рівня кваліфікації майбутніх фахівців. У контексті цифрової трансформації освіти України особливої актуальності набуває напрям професійної передвищої освіти, функціональне призначення якого полягає у задоволенні потреб ринку праці шляхом підготовки практичних операторів, що мають здібності до швидкої адаптації у праці IT-галузі. Але на даний час

проявляється різка дезорієнтація між стрімкою еволюцією інструментарію — особливо систем контейнеризації, хмарних обчислень й інструментів генеративного штучного інтелекту — та певною інерцією традиційних методичних моделей освіти, що породжує об'єктивну потребу теоретико-методологічного пошуку та обґрунтування нових дидактичних рішень..

Впровадження компетентнісного підходу у вивченні інформатичних дисциплін у закладах освіти є стратегічним напрямом оновлення освітньо-виховного процесу. Перебудова парадигми навчання – від пасивного сприйняття знань до активного засвоєння професійних компетенцій, що в свою чергу вимагає від викладача не лише оновлення навчального матеріалу, але і використання інноваційних методик, які імітують реальні виробничі ситуації. Актуальність дослідження обумовлена потребою встановлення конкретних дидактичних умов, у яких цифрові асистенти та засоби віртуалізації навчання будуть сприяти удосконаленню підготовки, а не слугувати технологічним доповненням до лекцій..

Додатковим чинником актуальності є виклики, зумовлені потребою забезпечення безперервності освіти в умовах воєнного стану, що вимагає широкого впровадження дистанційних та змішаних форм навчання. Традиційні методи викладання інформатики вже не можуть повною мірою задовольнити потреби гнучкого та високотехнологічного освітнього середовища. Наукове обґрунтування дидактичних умов дозволяє створити методичну базу, яка забезпечує стійкість навчального процесу та високу результативність підготовки молодших бакалавра незалежно від зовнішніх обставин.

Незважаючи на велику кількість літератури з питань цифровізації освіти, цілісний дизайн обробки передових технологічних інструментів (наприклад, Docker, WSL2, генеративний штучний інтелект) як частини навчальної програми коледжу все ще недостатньо досліджений. Більшість існуючих розробок призначені для підготовки бакалаврів у вищих навчальних закладах, тоді як специфіка професійної довищої освіти, орієнтованої на прикладний характер знань та швидкий вихід на ринок, вимагає окремих наукових досліджень та конкретизації.

Таким чином, актуальність нашого дослідження полягає у вирішенні проблеми теоретичного обґрунтування та практичної апробації системи дидактичних умов інтеграції засобів віртуалізації та штучного інтелекту в навчальний процес студентів-бакалаврів комп'ютерних наук, орієнтованих на суспільство. Це дозволить подолати розрив між академічною освітою та реальними потребами ІТ-індустрії та зробити випускників професійних довищих навчальних закладів більш конкурентоспроможними у глобальному світі цифровізації..

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема впровадження компетентнісного підходу в систему вітчизняної освіти перебуває у центрі уваги багатьох науковців. Системну модернізацію освіти на компетентнісній основі обґрунтовують у своїх працях Н. Бібік, О. Овчарук, О. Пометун, О. Савченко[1,5]. Питання формування цифрової (інформаційно-комунікаційної) компетентності як невід'ємного складника фахової підготовки перебувають у центрі уваги В. Бикова, М. Жалдака, Н. Морзе, О. Спіріна, С. Семерікова[1-5]. Особливості впровадження інноваційних технологій у цифрове освітнє середовище на компетентнісних засадах досліджено у роботах Т. Гладун, В. Кулішова, Р. Моцика та ін[3,4,7].

Дослідники одноставні у думці, що інформатична підготовка є фундаментом професіоналізму сучасного фахівця, проте методичні аспекти її реалізації саме в ланці фахової передвищої освіти потребують додаткового вивчення. Особливий інтерес становлять сучасні розвідки, присвячені цифровізації освітнього середовища ЗФПО та використанню інноваційних інструментів навчання. Так, дослідженням гібридного хмароорієнтованого навчального середовища займається Т. Волошина. [2] Вона визначила компоненти та критерії формування самоосвітньої компетентності фахівців

у такому середовищі. У контексті розбудови цифрової екосистеми закладу освіти заслуговують на увагу дослідження Моцика Р. В., які розкривають потенціал цифрових інструментів для професійного розвитку суб'єктів освітнього процесу[7].

Водночас, попри наявність значного масиву наукових праць, залишається недостатньо висвітленим питання визначення цілісної системи дидактичних умов, які б інтегрували інноваційні технології (такі як Docker, WSL2 та генеративний ШІ) у методичну систему вивчення інформатичних дисциплін на засадах компетентнісного підходу. Більшість існуючих розробок мають загальнопедагогічний характер або стосуються підготовки бакалаврів у закладах вищої освіти, тоді як специфіка підготовки фахових молодших бакалаврів у коледжах, орієнтована на прикладний характер знань, потребує уточнення та конкретизації.

**Виділення невирішеної частини проблеми.** Разом з тим залишається недостатньо вивченим питання теоретичного обґрунтування та практичної перевірки комплексу дидактичних умов, які б забезпечили цілісну інтеграцію передових інструментів віртуалізації та генеративного штучного інтелекту в методичну систему вивчення інформатичних дисциплін саме в закладах фахової передвищої освіти.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування та розкриття змісту комплексу дидактичних умов, що забезпечують ефективність впровадження інноваційних технологій навчання інформатичних дисциплін у закладах фахової передвищої освіти на засадах компетентнісного підходу.

**Наукова новизна** полягає у теоретичному обґрунтуванні комплексу дидактичних умов, що інтегрують засоби віртуалізації та генеративний штучний інтелект у методичну систему вивчення інформатичних дисциплін для формування прикладних професійних компетентностей студентів закладів фахової передвищої освіти.

**Практичне значення** отриманих результатів полягає у розробці методичних рекомендацій та комплексу практико-орієнтованих завдань із використанням засобів віртуалізації та інструментів генеративного штучного інтелекту.

#### Методологія

**Методи дослідження.** Для досягнення мети дослідження та перевірки визначених дидактичних умов використано комплекс взаємопов'язаних методів: «теоретичні» — аналіз та узагальнення науково-педагогічної та методичної літератури для з'ясування стану розробленості проблеми; систематизація та порівняння концептуальних підходів до реалізації компетентнісного підходу; «емпіричні» — вивчення та узагальнення педагогічного досвіду викладання інформатичних дисциплін у закладах фахової передвищої освіти; педагогічне спостереження, опитування та анкетування студентів для виявлення рівня їхньої зацікавленості інноваційними технологіями (зокрема засобами віртуалізації та генеративним ШІ; а також «практичні методи» — моделювання навчальних ситуацій та проектування лабораторних робіт на основі професійно-спрямованих кейсів для перевірки ефективності запропонованих технологій у межах другого розділу дисертаційного дослідження.

**Джерела даних.** Джерельну базу дослідження становлять нормативно-правові документи та державні стандарти, що регламентують освітній процес у галузі фахової передвищої освіти України. Зокрема, було проаналізовано Закон України «Про фахову передвищу освіту», Професійні стандарти за групою професій в ІТ-галузі, а також освітньо-професійні програми зі спеціальностей, що передбачають вивчення інформатичних дисциплін. [9]

До джерел дослідження також належать матеріали наукової літератури, що включає монографії, статті у фахових виданнях та тези доповідей на науково-практичних конференціях, присвячених проблемам цифровізації освіти та впровадженню компетентнісного підходу. Особлива увага була приділена працям науковців Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, які

досліджують трансформацію освітнього середовища під впливом цифрових інструментів. Це дозволило сформувавши міцне теоретичне підґрунтя для виокремлення дидактичних умов, що розглядаються у статті.

Окрему групу джерел складають емпіричні дані, отримані під час проведення нашого дослідження. Сюди відносяться результати анкетування та тестування студентів, статистичні звіти про успішність вивчення інформатичних компонентів, а також матеріали спостережень за освітнім процесом у коледжах. Використання цих даних забезпечило об'єктивність висновків щодо необхідності впровадження визначених дидактичних умов та підтвердило актуальність обраного напрямку дослідження.

**Інструменти аналізу.** Системний аналіз навчальних програм та планів занять для виявлення потенціалу інтеграції інноваційних технологій; контент-аналіз студентських робіт, виконаних із застосуванням ШІ-інструментів, для оцінки рівня сформованості критичного мислення та фахових компетентностей.

Аналітичні можливості систем управління навчанням, які дозволили відстежувати динаміку залученості студентів під час виконання лабораторних робіт у віртуалізованому середовищі Docker та WSL2. [12]

Стандартизовані анкети та тести, спрямовані на визначення мотивації студентів до використання генеративного штучного інтелекту (наприклад, NotebookLM) у навчальній діяльності. [13]

Інструменти дескриптивної статистики для опрацювання результатів нашого дослідження, що дозволило кількісно підтвердити ефективність запропонованих дидактичних умов та порівняти їх із традиційними підходами.

**Обмеження дослідження.** Проведене дослідження має певні обмеження, зумовлені специфікою галузі фахової передвищої освіти та динамічним характером об'єкта вивчення. По-перше, вибірка респондентів була обмежена студентами технічних спеціальностей, які вивчають інформатичні дисципліни, тому отримані результати можуть потребувати адаптації при їх застосуванні у гуманітарних або природничих коледжах. По-друге, дослідження фокусувалося на конкретних інструментах інноваційного навчання, таких як засоби віртуалізації Docker та генеративні моделі штучного інтелекту, що залишає за межами аналізу інші перспективні цифрові технології. Також слід враховувати часові обмеження, пов'язані зі стрімким оновленням програмного забезпечення: результати базуються на поточних версіях цифрових інструментів, що вимагатиме регулярного перегляду методичних рекомендацій у майбутньому. Нарешті, умови воєнного стану та перехід до змішаних форм навчання наклали певні обмеження на можливість проведення тривалих стабільних етапів нашого дослідження в очному форматі.

### Результати

У ході дослідження встановлено, що ефективність реалізації компетентнісного підходу при вивченні інформатичних дисциплін у закладах фахової передвищої освіти (ЗФПО) безпосередньо залежить від створення цілісної методичної системи, що базується на визначених дидактичних умовах.

Першою дидактичною умовою визначено створення високотехнологічного адаптивного освітнього середовища через використання засобів віртуалізації та контейнеризації. Впровадження технологій «Docker та WSL2» у лабораторний практикум дозволило розв'язати проблему розбіжності між домашніми та лабораторними робочими оточеннями студентів. Зокрема, у межах розробленого лабораторного практикуму було впроваджено завдання з розгортання ізольованих середовищ для тестування мережесервісів. Студенти опановують навички роботи з Docker Desktop, створюючи багатоконтейнерні конфігурації за допомогою Docker Compose, що дозволяє моделювати взаємодію між веб-сервером, базою даних та

клієнтською частиною в межах однієї робочої станції під керуванням Windows 10 або Windows 11. Використання підсистеми WSL2 при цьому забезпечує нативну продуктивність Linux-контейнерів, що є критично важливим для розуміння архітектури сучасних операційних систем та хмарних інфраструктур. Це дало змогу майбутнім фахівцям працювати у стандартизованих контейнерах, що повністю імітують професійне середовище розробки та системного адміністрування, забезпечуючи формування навичок розгортання та діагностики мережевих сервісів і програмних комплексів[12-15].

Реалізація першої дидактичної умови передбачала трансформацію традиційного лабораторного практикуму в адаптивне високотехнологічне середовище. Ключовою проблемою при вивченні інформатичних дисциплін у закладах фахової передвищої освіти є значна розбіжність між апаратно-програмним забезпеченням лабораторій коледжу та домашніми комп'ютерами студентів. Використання технологій Docker Desktop та підсистеми WSL2 дозволило нівелювати цей бар'єр, створивши уніфікований «цифровий бокс» для навчання.

Методичний алгоритм впровадження цієї умови складався з трьох послідовних етапів:

- Етап архітектурного проектування, де нами було розроблено серію «еталонних образів» (Docker Images) для кожної змістової лінії курсу. Наприклад, для модуля з мережевих технологій було створено образ на базі дистрибутиву Alpine Linux, що містив попередньо встановлений набір діагностичних утиліт (iproute2, net-tools, iputils, bind9-host). Це дозволило студентам зосередитися безпосередньо на вивченні мережевих протоколів та команд адміністрування, уникаючи тривалого процесу інсталяції та вирішення конфліктів залежностей у різних версіях ОС Windows.

- Етап інтеграції WSL2 як базового рушія, де важливою складовою методики стало використання WSL2, що забезпечує нативну роботу ядра Linux всередині Windows 10/11. Це дозволило студентам опановувати навички роботи в CLI з високою продуктивністю. В освітньому процесі це забезпечило можливість демонстрації архітектурних відмінностей між процесами в хостовій системі та ізольованими процесами в контейнері, що є критично важливим для розуміння сучасних принципів кібербезпеки та системного адміністрування.

- Етап розгортання складних інфраструктурних кейсів, замість виконання розрізнених вправ, студентам пропонувалися завдання з використанням Docker Compose. Типова лабораторна робота передбачала написання YAML-файлу для одночасного розгортання декількох взаємопов'язаних сервісів (наприклад, веб-сервер Nginx, інтерпретатор PHP-FPM та СУБД MariaDB). Такий підхід моделює реальні умови професійної діяльності DevOps-інженера або системного адміністратора, стимулюючи формування системного мислення.

Особливий акцент було зроблено на механізмі Volumes у Docker, що дозволило студентам редагувати код або конфігураційні файли у звичних графічних редакторах (VS Code, Notepad++) на Windows, тоді як результати автоматично відображалися всередині працюючого Linux-контейнера. Це забезпечило комфортний поріг входження у складні технології для студентів молодших курсів, зберігаючи при цьому високий рівень професійної достовірності середовища навчання[12-14].

Впровадження цієї умови дозволило не лише підвищити рівень технічних навичок студентів, а й сформуванню в них здатність до швидкої адаптації в динамічному IT-середовищі, що є ключовим показником сформованості інформатичної компетентності.

Другою дидактичною умовою є інтеграція інструментів «генеративного штучного інтелекту» (наприклад, NotebookLM, ChatGPT) як персоналізованих інтерактивних асистентів у процесі вивчення теоретичного матеріалу та виконання практичних завдань. Нами розроблено методику «контрольованого використання ШІ», де студенти

застосовують генеративні моделі для пояснення складних фрагментів коду, пошуку помилок у конфігураційних файлах та генерування варіантів розв'язання алгоритмічних задач. Такий підхід стимулює розвиток критичного мислення та навичок промпт-інжинірингу, що є невід'ємною частиною сучасної інформатичної компетентності.

Друга дидактична умова зосереджена на органічному включенні технологій генеративного штучного інтелекту (ГШІ) в освітню траєкторію студента. У дослідженні акцентовано, що ГШІ має виступати не як інструмент для автоматичного генерування готових відповідей, а як інтелектуальний асистент та «персональний тьютор», що сприяє саморегульованому навчанню.

В основу методики покладено використання платформи NotebookLM та чат-ботів на базі великих мовних моделей (GPT-4, Claude). Практична реалізація цієї умови здійснювалася за такими напрямками[8]:

- Формування індивідуалізованої бази знань у середовищі NotebookLM, де одним із найбільш ефективних методів стало створення студентами персоналізованих навчальних блокнотів. Студенти завантажували до системи верифіковані джерела: тексти лекцій, електронні підручники та методичні вказівки до лабораторних робіт. Це дозволяло ШІ генерувати відповіді, спираючись виключно на наданий науково-методичний контент, що мінімізувало ризик «галюцинацій» нейромережі та забезпечувало відповідність відповідей навчальній програмі. Такий підхід трансформував процес опрацювання літератури з пасивного читання у форму інтерактивного діалогу з текстом.

- Розвиток навичок промпт-інжинірингу в контексті інформатичних дисциплін. Нами було розроблено систему навчальних промптів (запитів), які студенти мали адаптувати під конкретні завдання. Наприклад, при вивченні теми «Контейнеризація додатків», студенти використовували стратегію «Explain Like I'm Five» (ELI5) для роз'яснення концепції шарів Docker-образу або запиту на порівняльний аналіз (наприклад, «Порівняй механізми мережевої взаємодії у режимах bridge та host, виділи переваги та недоліки»). Це стимулювало розвиток критичного мислення, адже студент повинен був чітко сформулювати проблему та оцінити релевантність отриманої відповіді.

- ШІ-супровід у процесі виконання практичних завдань (Troubleshooting). У лабораторному практикумі ГШІ використовувався як інструмент діагностики. У разі виникнення помилок при розгортанні контейнерів або конфігуруванні мережі, студенти навчалися надавати ШІ витяг із лог-файлів (logs) або текст помилки з терміналу. Завданням студента було не просто виправити помилку за підказкою ШІ, а проаналізувати причину її виникнення, використовуючи пояснення моделі. Це дозволило значно скоротити час на вирішення технічних затримок репродуктивного характеру, вивільнивши ресурс для творчого проектування систем[11].

- Контроль та дотримання академічної доброчесності. Важливою складовою методики стало впровадження «рефлексивного звітування». При використанні ГШІ студенти були зобов'язані додавати до звіту додаток із переліком використаних промптів та коротким описом того, як саме ШІ допоміг у вирішенні задачі. Це дозволило перевести фокус з оцінювання кінцевого результату на оцінювання процесу мислення та здатності студента до свідомої співпраці з високотехнологічними інструментами[10].

Впровадження цієї умови продемонструвало зростання автономності студентів: за даними спостережень, кількість однотипних запитань до викладача щодо технічних помилок зменшилася, натомість зросла складність та глибина питань, що стосувалися архітектурних рішень та оптимізації інформаційних систем. Таким чином, ГШІ став каталізатором переходу від запам'ятовування інструкцій до розуміння принципів функціонування технологій.

Третьою дидактичною умовою виокремлено впровадження практико-орієнтованих кейсів професійного спрямування, що забезпечують міжпредметну інтеграцію. Нами було модернізовано комплекс лабораторних робіт, де замість абстрактних завдань студенти виконують проекти, наближені до реальних запитів ІТ-індустрії: від налаштування діагностичних інструментів у середовищі Windows 11 до створення автоматизованих сценаріїв у Docker-контейнерах. Особливу увагу приділено змістовному наповненню робіт з адміністрування та діагностики комп'ютерних мереж. Нами розроблено кейси, що передбачають використання діагностичних утиліт (ping, tracer, nslookup, netstat) безпосередньо всередині контейнерів для виявлення проблем маршрутизації та доступу до сервісів. Студенти виконують завдання з налаштування віртуальних мереж (Docker Networks), що дозволяє на практиці зрозуміти принципи сегментації мереж, прокидання портів та безпеки передачі даних. Такий підхід трансформує лабораторну роботу з формального виконання інструкцій у процес розв'язання реальної інженерної задачі, що безпосередньо впливає на рівень фахової підготовки молодшого бакалавра. Це забезпечує перехід від репродуктивного засвоєння знань до продуктивної діяльності, де студент бачить прикладну цінність отриманих навичок.

Третя дидактична умова передбачала перехід від традиційних академічних завдань до моделювання реальних інженерних ситуацій, з якими студенти зіткнуться у професійній діяльності. В основі цієї умови лежить кейс-метод, адаптований до специфіки системного адміністрування та мережевих технологій[8].

Методична структура цього блоку базувалася на таких типах практичних кейсів:

- Кейси на діагностику та усунення несправностей, де замість інструкцій із покрокового налаштування, студенти отримували «проблемні» Docker-контейнери або готові файли конфігурації з навмисно внесеними помилками. Наприклад, у межах вивчення мережевих протоколів пропонувався кейс, де контейнери знаходилися в різних віртуальних мережах (Docker Networks) і не мали взаємного доступу. Студент повинен був за допомогою утиліт ping, traceroute та netstat локалізувати проблему, проаналізувати таблицю маршрутизації та виправити конфігурацію. Це забезпечувало розвиток аналітичного мислення та глибинне розуміння архітектури мереж.

- Проектні кейси «Infrastructure as Code» (IaC), де студенти виконували комплексні завдання з розгортання повноцінних сервісів. Типовим прикладом є кейс «Корпоративний веб-сервер», де необхідно було за допомогою Docker Compose налаштувати зв'язку з веб-сервера, бази даних та системи моніторингу, забезпечивши при цьому постійне зберігання даних через механізм Volumes. Такі завдання формують цілісне уявлення про життєвий цикл розробки та експлуатації програмного забезпечення, що є критично важливим для компетентнісного підходу.

- Кейси з імітацією реальних умов Windows 10/11, оскільки більшість студентів використовують саме ці ОС, було розроблено завдання, що вимагали інтеграції нативних інструментів Windows із віртуалізованим середовищем. Наприклад, налаштування віддаленого доступу до сервісу, що запущений у WSL2, через браузер хостової системи або сторонні клієнти (наприклад, DBeaver для роботи з базами даних у контейнерах). Це дозволило студентам побачити практичну придатність технологій для розв'язання прикладних задач безпосередньо на їхньому робочому місці.

- Методика захисту результатів «Demo-day», для перевірки сформованості компетентностей було змінено формат захисту лабораторних робіт. Студент не просто демонстрував звіт, а проводив «демо-показ» працюючої системи, пояснюючи логіку прийнятих рішень. У разі використання ШІ-інструментів, обов'язковим елементом була відповідь на запитання викладача щодо альтернативних способів вирішення задачі без допомоги нейромережі, що гарантувало усвідомленість дій студента та дотримання академічної доброчесності.

Реалізація цієї умови дозволила подолати розрив між теоретичними знаннями та практичними навичками. Студенти почали сприймати лабораторну роботу не як формальний етап навчання, а як можливість отримати реальний досвід («hand-on experience»), що значно підвищило їхню конкурентоспроможність на ринку праці та готовність до подальшої професійної діяльності.

Системне впровадження визначених умов у межах розробленої технології дозволило змінити роль викладача з транслятора знань на фасилітатора та консультанта, що сприяло зростанню рівня навчальної мотивації студентів та якості сформованих професійних компетентностей, що було підтверджено результатами констатувального та формувального етапів експерименту.

### **Обговорення**

**Інтерпретація результатів.** Інтерпретація отриманих результатів дозволяє стверджувати, що впровадження визначених дидактичних умов призвело до якісної трансформації освітнього процесу. Позитивна динаміка формування професійних компетентностей пояснюється кількома ключовими факторами.

Технологічна стабільність, зокрема успішне використання Docker та WSL2 інтерпретується нами як створення «безпечного простору для помилок». Завдяки контейнеризації студент отримує можливість проводити сміливі експерименти з системними налаштуваннями та мережевою діагностикою без ризику пошкодити основну операційну систему хоста. Це знімає психологічний бар'єр перед складними технічними завданнями та стимулює дослідницьку активність.

Когнітивне розвантаження через ШІ, де ефективність використання NotebookLM та генеративних моделей пояснюється делегуванням рутинних операцій (пошук синтаксичних помилок, структурування великих обсягів тексту) інтелектуальному асистенту. Це дозволяє студенту зосередити когнітивний ресурс на розв'язанні високорівневих архітектурних задач та проектуванні систем, що безпосередньо впливає на швидкість переходу від початкового до високого рівня фахової компетентності[11].

Контекстуалізація знань, так високі результати виконання практико-орієнтованих кейсів свідчать про те, що навчання в умовах, максимально наближених до реального виробництва (Windows 10, Docker Desktop), підвищує суб'єктивну значущість навчання для студента. Ми інтерпретуємо це як посилення внутрішньої професійної мотивації: студент перестає бути стороннім спостерігачем і починає ідентифікувати себе як майбутнього фахівця.

Зміна ролі викладача, яка в свою чергу підтвердила, що викладач у закладі фахової передвищої освіти за таких умов трансформується у фасилітатора, який не надає готові відповіді, а керує процесом пошуку рішень за допомогою сучасних цифрових інструментів. Це забезпечує стійкість отриманих знань та готовність студента до самоосвіти впродовж життя.

**Порівняння з іншими дослідженнями.** Отримані результати загалом узгоджуються з висновками провідних вітчизняних науковців щодо необхідності цифровізації фахової передвищої освіти та інтеграції інноваційних технологій у навчальний процес. Зокрема, ідея використання віртуалізованих середовищ для формування ІТ-компетентностей перегукується з напрацюваннями дослідників Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка, які наголошують на важливості створення високотехнологічного освітнього простору. Подібно до існуючих педагогічних підходів, наше дослідження підтверджує, що застосування хмарних сервісів та засобів контейнеризації сприяє зростанню рівня мотивації студентів та забезпечує гнучкість у вивченні інформатичних дисциплін.

Водночас результати цього дослідження демонструють глибшу спеціалізацію у використанні конкретного технологічного стеку, а саме поєднання Docker Desktop та підсистеми WSL2 у середовищі Windows 10/11 для потреб мережевої діагностики. На

відміну від робіт, де віртуалізація розглядається як загальний допоміжний засіб, нами доведено, що використання Docker-контейнерів дозволяє імітувати складні інфраструктурні запити ІТ-індустрії безпосередньо на робочих станціях студентів. Це забезпечує вирішення проблеми апаратної обмеженості лабораторій коледжів, що є актуальним для сучасного стану фахової передвищої освіти.

Порівняно із зарубіжними дослідженнями, що акцентують на автоматизованому використанні штучного інтелекту, наш підхід до інтеграції NotebookLM базується на принципах «контрольованого промпт-інжинірингу». Світовий досвід впровадження Generative AI часто стикається з викликами академічної доброчесності, тоді як запропонована нами методика рефлексивного звітування та створення персональних баз знань дозволяє перетворити ШІ на інтелектуального асистента, що стимулює критичне мислення, а не просто генерує готові відповіді. Це дозволяє студентам якісно опрацьовувати складні теоретичні модулі, спираючись на верифіковані джерела та методичні вказівки[11].

Разом із тим, наше дослідження виокремлюється акцентом на практико-орієнтовані кейси з Troubleshooting, що не завжди деталізовано в існуючих методиках викладання інформатики. Якщо традиційні підходи фокусуються на репродуктивному використанні інструкцій, то впроваджені нами дидактичні умови передбачають активне застосування діагностичних утиліт (ping, tracert, docker logs) для вирішення реальних інженерних задач. Такий підхід забезпечує безпосередню трансформацію теоретичних знань у професійні навички, що відповідає вимогам компетентнісного підходу та стандартам підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій.

**Наукова новизна (розгорнуто).** Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає у системному обґрунтуванні та практичній реалізації комплексу дидактичних умов, що забезпечують ефективне впровадження інноваційних технологій у процес підготовки майбутніх фахівців у закладах фахової передвищої освіти (ЗФПО).

По-перше, у статті теоретично обґрунтовано та методично розроблено дидактичну модель створення адаптивного освітнього середовища на основі синергії засобів контейнеризації та генеративного штучного інтелекту. На відміну від існуючих підходів, запропонована модель базується на використанні «Docker Desktop» та підсистеми «WSL2» як стандартизованого професійного оточення, що дозволяє уніфікувати процес виконання лабораторних робіт незалежно від локальної апаратної конфігурації комп'ютерів студентів.

По-друге, дістала подальшого розвитку методика використання інструментів генеративного ШІ (зокрема платформи «NotebookLM») як засобу персоналізації навчання. Новизна полягає у впровадженні технології «контрольованого промпт-інжинірингу» та створенні студентами індивідуальних баз знань на основі верифікованих навчальних матеріалів, що дозволяє трансформувати роль ШІ з інструменту автоматичного генерування відповідей на інтелектуального асистента для глибокого аналізу теоретичного контенту.

По-третє, удосконалено зміст та структуру лабораторного практикуму з інформатичних дисциплін шляхом інтеграції практико-орієнтованих кейсів професійного спрямування. Запропоновано перехід від репродуктивних завдань до моделювання реальних інженерних ситуацій, що вимагають застосування діагностичних утиліт (ping, tracert, docker logs) для відновлення працездатності інформаційних систем, що безпосередньо впливає на рівень сформованості професійних компетентностей.

По-четверте, визначено та експериментально перевірено критерії та показники ефективності впровадження інноваційних технологій навчання за умов змішаного та дистанційного формату в ЗФПО. Доведено, що системне поєднання віртуалізації та ШІ-

технологій сприяє зростанню навчальної мотивації, автономності студентів та якості засвоєння складних фахових тем з адміністрування та діагностики комп'ютерних мереж.

Таким чином, наукова новизна роботи визначається комплексним оновленням методичної системи навчання інформатичних дисциплін, що відповідає сучасним запитам ІТ-індустрії та вимогам компетентнісного підходу в освіті.

**Практичне значення (розгорнуто).** Практичне значення дослідження полягає у розробці та впровадженні конкретного методичного інструментарію, який дозволяє модернізувати освітній процес у закладах фахової передвищої освіти відповідно до сучасних вимог ІТ-галузі.

Створено серію навчальних образів (Docker Images) та конфігураційних файлів (Docker Compose), які дозволяють студентам розгортати ідентичні професійні середовища як на лабораторних комп'ютерах, так і на власних пристроях під керуванням Windows 10/11. Це практично розв'язує проблему технічної невідповідності домашнього та університетського обладнання.

Розроблено алгоритми роботи з платформою NotebookLM, що включають інструкції зі створення персональних баз знань та перелік ефективних навчальних промптів для самостійного вивчення складних тем. Це забезпечує викладача готовим інструментом для організації самостійної роботи студентів із дотриманням принципів академічної доброчесності.

Впровадження технологій Docker та WSL2 дозволило відмовитися від використання високонавантажених віртуальних машин, що дало змогу ефективно проводити складні практичні заняття на існуючій матеріально-технічній базі без додаткових витрат на оновлення апаратного забезпечення.

Розроблені дидактичні умови та технологічні рішення є універсальними й можуть бути адаптовані для інших спеціальностей, де передбачено вивчення цифрових технологій, програмної інженерії або кібербезпеки в умовах змішаного навчання.

### **Висновки**

У результаті дослідження теоретично обґрунтовано та практично перевірено комплекс дидактичних умов, що забезпечують ефективну підготовку майбутніх фахівців у закладах фахової передвищої освіти за допомогою інноваційних цифрових інструментів. Встановлено, що інтеграція засобів контейнеризації «Docker» та підсистеми «WSL2» дозволяє створити стабільне, адаптивне освітнє середовище, яке нівелює розбіжності в апаратному забезпеченні та імітує реальні умови професійної ІТ-індустрії. Поєднання цих технологій із використанням персоналізованих баз знань у «NotebookLM» забезпечує високий рівень індивідуалізації навчання, де генеративний штучний інтелект виступає не як засіб автоматичного отримання відповідей, а як інтелектуальний асистент для глибокого аналізу навчального контенту.

Практична реалізація запропонованої методики через впровадження кейсів професійного спрямування (Troubleshooting) підтвердила її дієвість у формуванні фахових компетентностей молодших бакалаврів. Перехід від репродуктивних лабораторних робіт до моделювання реальних інженерних ситуацій, що вимагають діагностики та адміністрування мережевих сервісів у середовищі Windows 11, сприяв зростанню навчальної мотивації та автономності студентів. Експериментальні дані доводять, що системне впровадження визначених умов забезпечує якісну підготовку фахівців, здатних до критичного мислення та швидкої адаптації в умовах динамічної цифровізації освітнього процесу та ринку праці.

### **Список використаних джерел**

1. Биков В. Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки в Україні. Інформаційні технології і засоби навчання. 2019. Т. 70, № 2. С. 1–26. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718692/>

2. Волошина Т. В. Використання гібридного хмаро орієнтованого навчального середовища для формування самоосвітньої компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.10. Київ, 2018. 284 с.

3. Гладун Т. С. Цифрова культура фахівців природничих дисциплін як складова професійної компетентності. Наукові записки (серія педагогічні науки). Київ : 2023. Вип. 156. С. 32-37. URL: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-156.2023.04>

4. Кулішов В. С. Теоретичні і методичні аспекти проведення інтегрованих занять у закладі професійної освіти на засадах компетентнісного підходу: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2021. 68 с.

5. Методика моніторингових досліджень ефективності інформаційно-цифрового середовища закладів загальної середньої освіти у контексті євроінтеграції України: методичний посібник / Овчарук О. В. та ін.; за наук. ред. проф. О. В. Овчарук. Київ: ІЦО НАПН України. 2025. 264 с.

6. Модернізація освіти в цифровому вимірі: монографія / за наук. ред. Н. Морзе, О. Буйницької. К. : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2021. 300 с.

7. Моцик Р. В., Коломієць Н. А., Ящук О. М. Використання хмарних сервісів у створенні ефективного цифрового освітнього середовища. Педагогічна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / КПНУ ім. І. Огієнка. Вип. 38 (1–2025). Київ: Міленіум, 2025. С. 157-170. URL: <https://doi.org/10.32626/2309-9763.2025-38-157-170>

8. Муковіз О. П., Моцик Р. В., Веремієнко В. О. Можливості інтерактивних цифрових платформ в організації сучасного освітнього процесу. Наукові інновації та передові технології. № 5(45) (2025). С. 1301–1310. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-5\(45\)-1301-1310](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-5(45)-1301-1310)

9. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 01.01.2026 р. № 2745-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text>

10. Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади: монографія / за заг. ред. В. П. Сергієнка; за наук. ред. Н. П. Франчук. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. 382 с.

11. Штучний інтелект в освіті. Частина 1 : монографія / [авт. колектив]; за ред. Яцишин А. Київ: ІЦО НАПН України, 2025. 313 с.

12. Docker Documentation: Empowering App Development for Developers. URL: <https://docs.docker.com/get-started/resources/>

13. Google Labs. NotebookLM: A Research and Writing Assistant Powered by Language Models. URL: <https://notebooklm.google/>

14. Microsoft Learn. Windows Subsystem for Linux (WSL) Architecture. URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/windows/wsl/>

15. UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>

## References

1. Bykov, V. Yu. (2019). Tsyfrova transformatsiia suspilstva i rozvytok kompiuterno-tekhnologichnoi platformy osvity i nauky v Ukraini. [Digital transformation of society and development of computer-technological platform of education and science in Ukraine]. Information Technologies and Learning Tools, 70(2), 1–26. URL: [https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/718692/].

2. Voloshyna, T. V. (2018). Vykorystannia hibrydnoho khmaro oriietovanoho navchalnoho seredovyscha dlia formuvannia samoosvitnoi kompetentnosti maibutnikh fakhivtsiv z informatsiinykh tekhnolohii. [Using a hybrid cloud-oriented learning environment for the formation of self-educational competence of future information technology specialists] (Doctoral dissertation). Kyiv, 284 p.

3. Hladun, T. S. (2023). Tsyfrova kultura fakhivtsiv pryrodnychkykh dystsyplin yak skladova profesiinoi kompetentnosti. [Digital culture of natural sciences specialists as a component of professional competence]. *Scientific Notes (Pedagogical Sciences Series)*, Kyiv, 156, 32-37. URL: [<https://doi.org/10.31392/NZ-udu-156.2023.04>].
4. Kulishov, V. S. (2021). Teoretychni i metodychni aspekty provedennia intehrovanykh zaniat u zakladi profesiinoi osvity na zasadakh kompetentnisnoho pidkhodu. [Theoretical and methodological aspects of conducting integrated classes in a professional education institution based on the competence approach]: Educational and methodical manual. Bila Tserkva: BINPO DZVO "UMO" NAES of Ukraine, 68 p.
5. Ovcharuk, O. V. et al. (2025). Metodyka monitorynhovykh doslidzhen efektyvnosti informatsiino-tsyfrovoho seredovyshcha zakladiv zahalnoi serednoi osvity u konteksti yevrointehratsii Ukrainy. [Methodology of monitoring studies of the effectiveness of the information-digital environment of general secondary education institutions in the context of Ukraine's European integration]: Methodical manual. Kyiv: ICET NAES of Ukraine, 264 p.
6. Morze, N., & Buinytska, O. (Eds.). (2021). Modernizatsiia osvity v tsyfrovomu vymiri. [Modernization of education in the digital dimension]: Monograph. Kyiv: Borys Grinchenko Kyiv University, 300 p.
7. Motsyk, R. V., Kolomiiets, N. A., & Yashchuk, O. M. (2025). Vykorystannia khmarnykh servisiv u stvorenni efektyvnoho tsyfrovoho osvitnyoho seredovyshcha. [Use of cloud services in creating an effective digital educational environment]. *Pedagogical Education: Theory and Practice: Collection of Scientific Papers / KPNU named after I. Ohienko. Issue 38 (1-2025)*. Kyiv: Millennium, 157-170. URL: [<https://doi.org/10.32626/2309-9763.2025-38-157-170>].
8. Mukoviz, O. P., Motsyk, R. V., & Veremiienko, V. O. (2025). Mozhlyvosti interaktyvnykh tsyfrovnykh platform v orhanizatsii suchasnoho osvitnyoho protsesu. [Possibilities of interactive digital platforms in the organization of the modern educational process]. *Scientific Innovations and Advanced Technologies*, 5(45), 1301–1310. URL: [[https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-5\(45\)-1301-1310](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2025-5(45)-1301-1310)]
9. Law of Ukraine. (2026). Pro fakhovu peredvyshchu osvit. [On Professional Pre-Higher Education] dated Jan 01, 2026, No. 2745-VIII. URL: [<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2745-19#Text>]
10. Serhiienko, V. P., & Franchuk, N. P. (Eds.). (2024). Tsyfrova transformatsiia osvity: teoretyko-metodychni zasady. [Digital transformation of education: theoretical and methodological foundations]: Monograph. Kyiv: Mykhailo Drahomanov State University of Ukraine, 382 p.
11. Yatsyshyn, A. (Ed.). (2025). Shtuchnyi intelekt v osviti. Chastyna 1. [Artificial Intelligence in Education. Part 1]: Monograph. Kyiv: ICET NAES of Ukraine, 313 p.
12. Docker Documentation: Empowering App Development for Developers. URL: [<https://docs.docker.com/get-started/resources/>].
13. Google Labs. NotebookLM: A Research and Writing Assistant Powered by Language Models. URL: [<https://notebooklm.google/>].
14. Microsoft Learn. Windows Subsystem for Linux (WSL) Architecture. URL: [<https://learn.microsoft.com/en-us/windows/wsl/>].
15. UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. URL: [<https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-and-research>].