

УДК 378.147:004.738.5:37.018.43

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11\(45\)-526-537](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-11(45)-526-537)

Кушнір Вадим Володимирович доктор філософії в галузі освіти (PhD, науковий співробітник лабораторії електронних навчальних ресурсів, Інститут професійної освіти НАПН України, м. Київ, тел.: (096) 355-85-24, <http://orcid.org/0000-0002-9495-2752>

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАСОБАМИ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ ПЛАТФОРМ

Анотація. У статті досліджуються сучасні підходи до інтеграції цифрових технологій у навчальний процес засобами електронних освітніх платформ, що набуває особливої актуальності в умовах військового стану в Україні. Збройний конфлікт і пов'язане з ним обмеження традиційних методів навчання стимулюють упровадження цифрових рішень, які дають змогу забезпечити безперервність освітнього процесу та доступність знань для здобувачів освіти незалежно від їхнього фізичного розташування. Цифрові технології й електронні платформи стають важливими для освітньої системи, адже вони не лише адаптуються до умов воєнного стану, але й сприяють модернізації процесу навчання, формуючи адаптивне та інтерактивне середовище.

Розглядаються різні підходи до інтеграції цифрових технологій, включаючи використання платформ для дистанційного навчання, онлайн-курсів, віртуальних лабораторій, а також симуляційних тренажерів, що уможливають здобувачам освіти розвивати необхідні компетенції у безпечних умовах. Проаналізовано основні переваги таких технологій, зокрема можливість персоналізації навчання, забезпечення швидкого зворотного зв'язку, інтерактивність матеріалів і доступ до багатих інформаційних ресурсів. Крім того, у статті наголошується на ролі цифрових платформ у забезпеченні психологічної підтримки здобувачів освіти та формуванні комунікаційного зв'язку з викладачами, що особливо важливо в умовах кризової ситуації.

Також звернено увагу на виклики, які виникають у зв'язку з інтеграцією цифрових технологій в українську освіту під час військового стану: забезпечення інформаційної безпеки, збереження персональних даних, підтримка технічної інфраструктури, а також подолання цифрової нерівності серед здобувачів освіти з різних регіонів. У статті висвітлено важливість підтримки інноваційного потенціалу освітян та адаптації програм підготовки педагогічних працівників до нових умов, що забезпечить якісну підготовку кадрів для післявоєнної відбудови країни.

Таким чином, у статті продемонстровано необхідність системного підходу до інтеграції цифрових технологій, який сприяє розвитку освіти в

умовах військового стану та підвищує її стійкість, адаптивність і доступність для всіх здобувачів освіти в Україні.

Ключові слова: сучасні підходи, інтеграція цифрових технологій, електронні освітні платформи, цифрова освіта, інноваційні освітні технології, дистанційне навчання, віртуальні лабораторії, симуляційні тренажери, адаптивне навчання, зворотний зв'язок, персоналізація навчання, інформаційна безпека, цифрова інфраструктура, доступність освіти, військовий стан, цифрова підтримка, психологічна підтримка, онлайн ресурси, цифрове середовище.

Kushnir Vadym Volodymyrovych Doctor of Philosophy in Education (PhD, Research Associate of the Laboratory of Electronic Learning Resources, Institute of Vocational Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, tel.: (096) 355-85-24, <http://orcid.org/0000-0002-9495-2752>)

MODERN APPROACHES TO THE INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES THROUGH ELECTRONIC EDUCATIONAL PLATFORMS

Abstract. The article examines modern approaches to integrating digital technologies into the learning process through electronic educational platforms, which is of particular relevance given the state of war in Ukraine. The armed conflict and the resulting limitations on traditional teaching methods drive the adoption of digital solutions that ensure the continuity of the educational process and accessibility of knowledge for learners regardless of their physical location. Digital technologies and electronic platforms are becoming crucial for the education system as they not only adapt to wartime conditions but also promote modernization of the learning process, creating an adaptive and interactive environment.

The article discusses various approaches to integrating digital technologies, including the use of distance learning platforms, online courses, virtual laboratories, and simulation tools that allow learners to develop essential competencies in safe conditions. The main advantages of these technologies are analyzed, particularly the ability to personalize learning, provide fast feedback, increase interactivity of materials, and access rich informational resources. Additionally, the article emphasizes the role of digital platforms in providing psychological support to learners and establishing communication with instructors, which is especially important in times of crisis.

Attention is also drawn to the challenges associated with the integration of digital technologies into Ukrainian education during the state of war: ensuring information security, protecting personal data, maintaining technical infrastructure, and overcoming digital inequality among learners from different regions. The article highlights the importance of supporting the innovative potential of educators and adapting teacher training programs to new conditions, ensuring high-quality workforce preparation for post-war recovery.

Thus, the article demonstrates the need for a systematic approach to integrating digital technologies, which fosters the development of education under wartime conditions, enhancing its resilience, adaptability, and accessibility for all learners in Ukraine.

Keywords: modern approaches, digital technology integration, electronic educational platforms, digital education, innovative educational technologies, distance learning, virtual laboratories, simulation tools, adaptive learning, feedback, personalized learning, information security, digital infrastructure, educational accessibility, state of war, digital support, psychological support, online resources, digital environment.

Постановка проблеми полягає в необхідності інтеграції цифрових технологій засобами електронних освітніх платформ, адже цифрова компетентність стає ключовим чинником, що визначає якість і результативність навчального процесу та сприяє підвищенню професійної підготовки здобувачів освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні дослідження все більше орієнтовані на комплексний підхід до сфери освіти, зокрема на виявлення ціннісних основ її модернізації, визначення умов ефективності інноваційних процесів та забезпечення неперервності освіти в умовах глобальних викликів. Науковці, такі як В. Андрущенко, Л. Ващенко, О. Гуменний[1], А. Гуржій, Л. Даниленко, І. Дичківська, О. Дубасенюк, І. Зязюн, В. Кремень, В.І. Луговий, В. Огнев'юк, В. Паламарчук, М. Поташник, О. Савченко, С. Сисоева, В. Сластьонін, А. Хуторський, Н. Юсуфбекова, наголошують на важливості синтезу нових освітніх ідей з такими характеристиками, як корисність, прогресивність, позитивний вплив, сучасність та інноваційність, що забезпечують розвиток освіти [2].

Із розвитком освітніх технологій, які базуються на комп'ютерній техніці та інтернет-технологіях, постає питання комплексного забезпечення навчальних дисциплін та спеціальностей електронними ресурсами. У відповідь на це у багатьох закладах освіти створюються спеціалізовані центри та відділи, що займаються розробкою і впровадженням електронних видань, необхідних для якісної підготовки фахівців. Однак обмеження, зокрема відсутність сучасної, оновлюваної матеріально-технічної бази, стають серйозною перешкодою для повноцінного використання цифрових технологій у навчальних цілях, гальмуючи їх ефективне застосування в освітньому процесі [3].

В умовах швидкого розвитку цифрового середовища та глобальної мережі інтернет, цифрові навички стали важливим критерієм при працевлаштуванні, що дозволяє спеціалістам швидко та якісно виконувати завдання, використовувати потенціал сучасних технологій і досягати успіху. Відтак, у системі освіти особливої уваги набуває питання забезпечення процесу навчання відповідними навчально-методичними засобами та програмами. Це

має на меті підтримку освітнього процесу в умовах глобальних і національних викликів та сприяє розвитку цифрових компетентностей у здобувачів освіти [4].

Проблема формування цифрової компетентності педагогів професійного навчання залишається гострою, зважаючи на сучасні вимоги до цифрової грамотності. Рішення цієї проблеми вбачаємо у впровадженні цифрових технологій у навчальний процес, що дозволяє підвищити рівень цифрової підготовки педагогів і забезпечити відповідність їхніх знань і навичок сучасним вимогам інформаційного суспільства [5].

Мета статті полягає у дослідженні сучасних підходів до інтеграції цифрових технологій засобами електронних освітніх платформ та їх впливу на професійний розвиток здобувачів освіти у сфері підготовки фахівців машинобудівної галузі.

Виклад основного матеріалу.

Цифрові технології та електронні освітні платформи забезпечують низку важливих переваг, які значно підвищують ефективність навчального процесу. Однією з основних переваг є можливість персоналізації навчання. Ця функція дає змогу адаптувати освітні матеріали та темп навчання під індивідуальні потреби кожного здобувача освіти, що сприяє глибшому засвоєнню знань і розвитку навичок. Персоналізація допомагає зосередитися на особистих сильних та недостатньо підготовлених навчальних областях здобувача, створюючи умови для цілеспрямованого підходу до навчання, а також забезпечує можливість відстеження прогресу, що є корисним як для здобувачів, так і для викладачів.

Швидкий зворотний зв'язок є ще однією важливою перевагою цифрових платформ. Завдяки автоматизованим системам оцінювання та можливості миттєвого отримання відгуку, здобувачі освіти швидко розуміють свої помилки і можуть одразу над ними працювати. Це уможливлює покращення процесу засвоєння матеріалу та робить його більш інтерактивним. Водночас швидкий зворотний зв'язок підвищує мотивацію здобувачів освіти, оскільки вони постійно відчувають підтримку та зацікавленість з боку викладачів.

Інтерактивність матеріалів є ще однією перевагою, яка відрізняє цифрові платформи від традиційних методів навчання. Інтерактивні матеріали, як-от віртуальні лабораторії, симуляції, мультимедійні презентації, забезпечують активне залучення здобувачів у процес навчання, що робить його більш цікавим і динамічним. Завдяки інтерактивності, здобувачі освіти мають можливість вивчати складні концепції через практичний досвід, що сприяє глибшому розумінню матеріалу та розвитку критичного мислення.

Доступ до багатих інформаційних ресурсів є ще однією суттєвою перевагою. Цифрові платформи надають здобувачам освіти необмежений доступ до бібліотек, наукових журналів, баз даних, відеолекцій, курсів та інших ресурсів, які розширюють їхнє коло знань і допомагають у вивченні нових тем. Такий доступ дозволяє здобувачам освіти залишатися в курсі

сучасних наукових досліджень, технологій та практик, що є особливо важливим для підготовки висококваліфікованих фахівців у різних галузях.

Для перевірки обізнаності та використання здобувачами освіти цифрових технологій у навчальному процесі нами було проведено опитування. Результати опитування, що відображають частоту використання різних технологій, показують, що адаптивне навчання застосовують 10% респондентів, віртуальний клас — 11%, масові відкриті онлайн-курси (МООС) — 8%, синхронне та асинхронне навчання — 14%, змішане навчання — 10%, перевернутий клас — 2%, самостійно спрямоване навчання — 5%, система управління навчальним процесом (LMS) — 8%, хмарне навчання — 11%, мобільне навчання — 9%, система управління курсом (CMS) — 3%, e-Learning — 4%, технологія 1:1 — 3%, гейміфікація — 2%.

Результати структуровані у таблиці, яка відображає рівень обізнаності та використання цифрових технологій у навчанні здобувачами освіти.

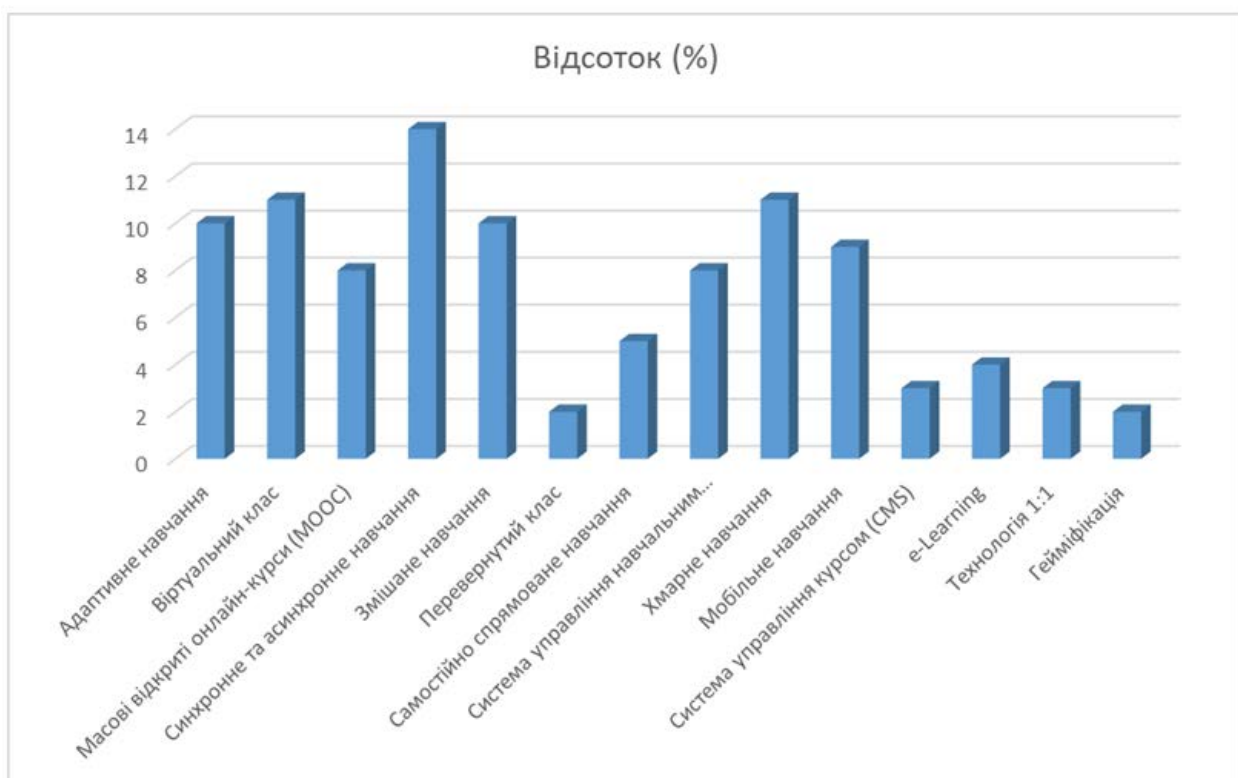


Рис.1. Використання цифрових технологій у навчальному процесі

Рисунок демонструє відсоткове співвідношення використання різних цифрових технологій у навчальному процесі, що дозволяє побачити, які з них є найбільш популярними та затребуваними. Найбільшу частку становить синхронне та асинхронне навчання, яке має 14%, що свідчить про високу значущість цього методу для забезпечення гнучкості навчального процесу та його адаптації до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Поруч за

популярністю стоять віртуальні класи та хмарне навчання, які мають по 11% кожне, що підтверджує важливість інтерактивного та доступного освітнього середовища, яке надає можливості для співпраці та доступу до навчальних матеріалів у будь-який час.

Адаптивне навчання та змішане навчання, кожне з яких займає 10%, є показниками зростаючого інтересу до методів, які забезпечують індивідуалізацію навчання та поєднання різних форматів викладання. Самостійно спрямоване навчання, система управління навчальним процесом (LMS) та мобільне навчання мають відносно рівний рівень, відповідно 5%, 8% і 9%, що підкреслює значення автономії в навчанні, можливостей для самостійного розвитку, а також зручності доступу до освітнього контенту через мобільні пристрої.

Дещо менш популярними є масові відкриті онлайн-курси (МООС) та система управління курсом (CMS) з показниками 8% і 3% відповідно, що може бути пов'язано з обмеженою структурою таких платформ у порівнянні з інтерактивними підходами. Технологія 1:1, гейміфікація та e-Learning також мають порівняно невисокий рівень застосування (від 2% до 4%), що вказує на обмежену інтеграцію цих технологій у навчальний процес або недостатню обізнаність з їх перевагами.

Загальний аналіз показує, що інноваційні та інтерактивні методи навчання знаходять дедалі більше визнання серед здобувачів освіти, хоча певні цифрові технології потребують подальшого впровадження та підтримки для повноцінної інтеграції в освітнє середовище.

Сучасні підходи до інтеграції цифрових технологій засобами електронних освітніх платформ передбачають адаптацію навчального процесу до потреб та можливостей здобувачів освіти в умовах стрімкого розвитку інформаційних технологій. Одним з основних напрямів є впровадження інтерактивних і гнучких освітніх платформ, які забезпечують доступ до освітнього контенту незалежно від місця перебування здобувача. Завдяки цифровим платформам навчання стає доступним будь-де та будь-коли, що дозволяє здобувачам освіти самостійно регулювати темп і тривалість навчання.

Інтерактивність є ключовим елементом сучасних платформ, де використання віртуальних класів, онлайн-курсів та симуляційних тренажерів підвищує залученість і мотивацію до навчання. Віртуальні лабораторії й тренажери дозволяють створювати безпечне середовище для відпрацювання практичних навичок, що є особливо актуальним у спеціальностях, де значна частина навчання має бути практичною. Цей підхід сприяє розвитку критичного мислення, розв'язанню проблем і підвищує практичну компетентність здобувачів освіти.

Персоналізація навчання також стала важливим трендом завдяки електронним освітнім платформам. Системи, які використовують адаптивне навчання, здатні аналізувати потреби та прогрес кожного здобувача, відповідно коригуючи навчальний контент і методи. Це сприяє більш ефективному засвоєнню знань, адже здобувачі освіти отримують матеріал, який відповідає їхньому рівню підготовки та індивідуальним потребам.

Важливою частиною інтеграції цифрових технологій є також використання засобів для зворотного зв'язку і оцінювання результатів. Цифрові платформи дають змогу швидко отримувати зворотний зв'язок, що мотивує здобувачів освіти та уможливлює викладачам оперативно оцінювати успіхи студентів. Автоматизовані системи оцінювання забезпечують об'єктивність та економлять час викладачів, що дозволяє більше уваги приділяти особистісному розвитку здобувачів.

Одним із викликів є забезпечення інформаційної безпеки та конфіденційності даних, що є необхідною умовою для захисту персональної інформації здобувачів освіти. Електронні освітні платформи все частіше застосовують протоколи захисту даних, щоб забезпечити приватність і довіру учасників освітнього процесу. Це питання стає особливо важливим в умовах віддаленого навчання та широкого використання цифрових ресурсів.

Для доведення важливості забезпечення інформаційної безпеки та конфіденційності даних у закладах професійної освіти було проведено дослідження серед здобувачів освіти у трьох містах України — Кривому Розі, Хмельницькому та Кропивницькому (табл.1). Метою дослідження було оцінити рівень обізнаності здобувачів щодо інформаційної безпеки, ступінь використання протоколів захисту даних та рівень довіри до захищеності освітніх платформ.

Таблиця 1

Інформаційна безпека в закладах професійної освіти: обізнаність, використання протоколів та рівень довіри

Місто	Здобувачі освіти	Обізнаність про інформаційну безпеку (%)	Використання протоколів захисту даних (%)	Довіра до захищеності платформи (%)
Кривий Ріг	200	75	65	60
Хмельницький	150	80	70	63
Кропивницький	175	78	68	61

Дослідження виявило, що здобувачі освіти у Хмельницькому мають найвищий рівень обізнаності щодо інформаційної безпеки (80%), а також найвищий рівень використання протоколів захисту даних (70%) і довіру до захищеності освітніх платформ (63%). У Кропивницькому показники обізнаності та використання протоколів також високі — відповідно 78% і 68%, але рівень довіри трохи нижчий (61%). У Кривому Розі рівень обізнаності становить 75%, використання протоколів захисту — 65%, а довіра до захищеності платформ — 60%, що є найнижчими показниками серед трьох міст.

Таким чином, результати демонструють, що обізнаність та використання протоколів захисту даних мають безпосередній вплив на рівень довіри здобувачів освіти до безпеки цифрових освітніх платформ. Ці дані підкреслюють важливість постійного інформування здобувачів освіти про заходи

інформаційної безпеки, а також необхідність удосконалення протоколів захисту для підвищення довіри користувачів до освітніх платформ.

Отже, забезпечення інформаційної безпеки та підвищення довіри до цифрових платформ є важливими компонентами у процесі впровадження цифрових технологій в освіті. Окрім цього, сучасні підходи до цифрової інтеграції вимагають ширшого підходу, який враховує не лише безпеку, але й розвиток цифрової компетентності.

Сучасні підходи до інтеграції цифрових технологій у навчальний процес включають міждисциплінарність і розвиток цифрової грамотності, що є важливим для підготовки здобувачів освіти до вимог сучасного ринку праці. У зв'язку з цим було проведено дослідження у трьох містах України — Кривому Розі, Хмельницькому та Кропивницькому, — щоб оцінити рівень володіння цифровими компетенціями серед здобувачів професійної освіти. Основними параметрами дослідження були загальний рівень цифрової грамотності, здатність до міждисциплінарного мислення, навички роботи з цифровими інструментами, а також уміння пошуку, аналізу й інтерпретації інформації.

Результати дослідження, представлені на рисунку 2, відображають відсоток здобувачів освіти, які володіють зазначеними навичками, і дають змогу оцінити, наскільки підготовка у цих регіонах відповідає сучасним вимогам до фахівців у цифровому середовищі.

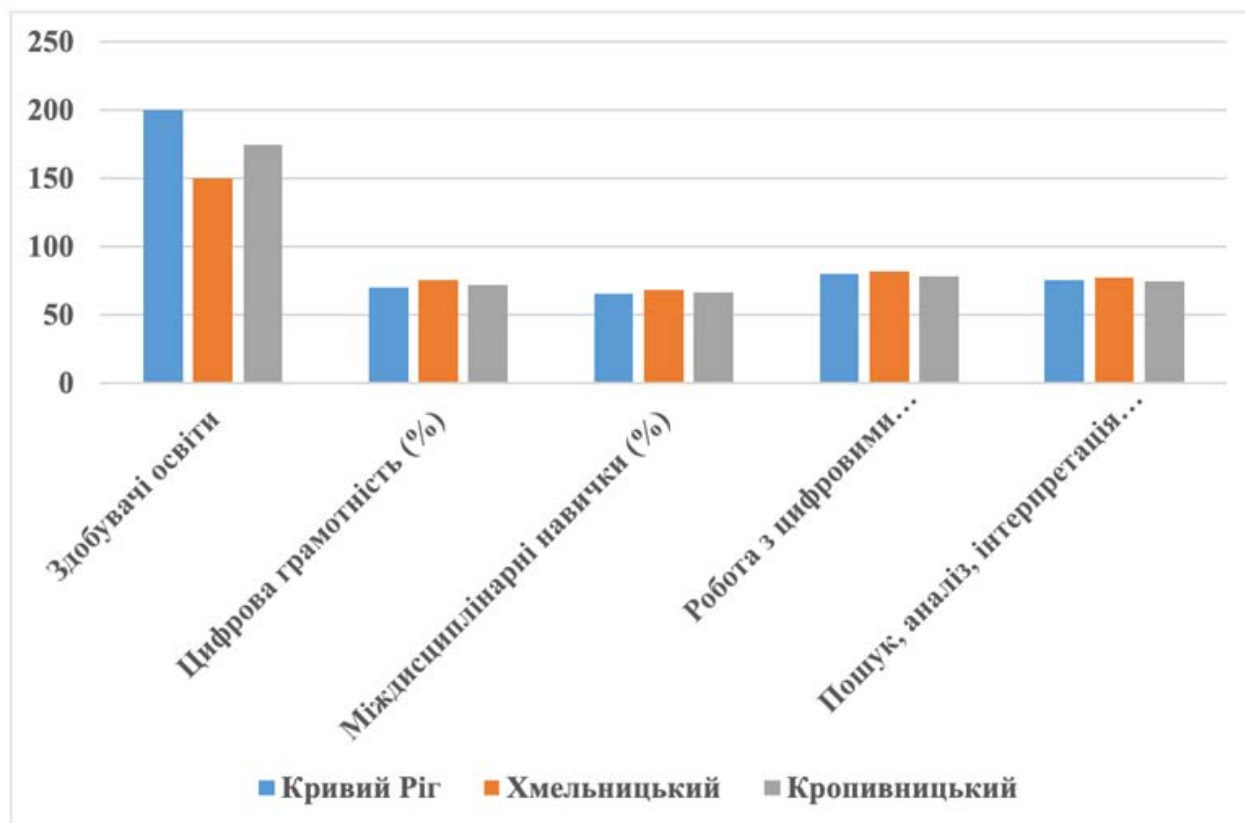


Рис.2. Рівень цифрової грамотності та міждисциплінарних навичок у професійній освіті

Рисунок 2 ілюструє рівень цифрової грамотності та міждисциплінарних навичок здобувачів освіти у закладах професійної освіти трьох українських міст — Кривого Рогу, Хмельницького та Кропивницького. Дані відображають відсоток здобувачів, які володіють базовими цифровими компетентностями, необхідними для роботи у сучасному навчальному середовищі, а також показують рівень обізнаності у сфері міждисциплінарних навичок, роботи з цифровими інструментами та здатності до пошуку, аналізу й інтерпретації інформації.

Результати демонструють значення міждисциплінарного підходу, що передбачає здатність здобувачів освіти до інтеграції знань з різних галузей для вирішення комплексних завдань. Високий рівень цифрової грамотності та навичок роботи з інформацією є важливими для підготовки фахівців, здатних до адаптації в умовах постійного розвитку технологій. Такий рівень підготовки відповідає потребам сучасного ринку праці, де важливо не тільки володіти теоретичними знаннями, але й мати практичні навички роботи з цифровими платформами, інструментами та інформаційними ресурсами.

Таким чином, представлені на рисунку 2 дані підкреслюють необхідність розвитку цифрової грамотності та міждисциплінарних компетенцій як ключових складових підготовки кваліфікованих фахівців, що зможуть ефективно реалізувати себе в умовах цифрової трансформації суспільства.

Успішна інтеграція зазначених технологій потребує системного підходу, який включає адаптацію навчальних програм, підвищення кваліфікації викладачів і створення відповідної інфраструктури для ефективного функціонування цифрових платформ.

Перш за все, необхідно адаптувати навчальні програми, щоб вони відповідали сучасним вимогам та інтегрували новітні технології у навчальний процес. Це означає, що навчальні програми мають бути гнучкими, щоб охоплювати нові цифрові інструменти, методи роботи з інформацією та засоби для розвитку ключових компетенцій здобувачів освіти.

Підвищення кваліфікації викладачів є не менш важливим компонентом. Викладачі мають володіти необхідними навичками роботи з цифровими платформами та інструментами, розуміти особливості інтерактивного навчання, а також бути готовими до постійного вдосконалення своїх професійних знань у сфері технологій. Це включає не тільки навчання основам цифрових технологій, але й ознайомлення з передовими практиками їх використання для підвищення ефективності навчання та залучення здобувачів освіти. Без належної підготовки викладачів впровадження нових технологій може бути обмеженим і не принести очікуваних результатів.

Необхідність створення відповідної інфраструктури також є ключовою умовою для успішного використання цифрових платформ. Це передбачає наявність сучасного обладнання, швидкого і стабільного доступу до Інтернету, а також програмного забезпечення, яке дозволить ефективно використовувати

цифрові платформи для навчання. Інфраструктура має підтримувати безперервний доступ здобувачів освіти до навчальних ресурсів та забезпечувати безпеку даних і конфіденційність інформації. Водночас важливою є наявність технічної підтримки, яка допоможе викладачам і студентам вирішувати проблеми, що можуть виникнути при роботі з платформами, сприяючи стабільному функціонуванню навчального процесу. Завдяки такій підтримці результати дослідження демонструють значний позитивний вплив цифрових технологій на професійний розвиток здобувачів освіти, які готуються до роботи в машинобудівній галузі.

Електронні освітні платформи забезпечують доступ до інтерактивних ресурсів, які надають здобувачам освіти можливість отримувати знання та навички в умовах, максимально наближених до реальних виробничих процесів. Зокрема, віртуальні лабораторії та симуляційні тренажери створюють умови для відпрацювання практичних завдань без ризику для обладнання та процесів, що значно підвищує якість підготовки і рівень компетенцій.

Іншою важливою складовою є персоналізація навчання. Використання електронних платформ забезпечує адаптацію освітніх програм під індивідуальні потреби та рівень знань кожного здобувача освіти. Завдяки можливостям відстеження прогресу, викладачі можуть краще розуміти, які аспекти навчання потребують додаткової уваги, а здобувачі освіти — ефективніше засвоювати матеріал. Це створює умови для більш цілеспрямованої роботи над індивідуальними слабкими сторонами і сприяє глибокому розумінню предмету.

Електронні платформи також сприяють розвитку навичок самостійного навчання, що є важливим для майбутніх фахівців машинобудівної галузі, оскільки технології та методики в цій сфері швидко змінюються. Здобувачі освіти отримують змогу користуватися навчальними матеріалами у зручний для них час, що відкриває можливості для планування власного темпу навчання і вдосконалення за межами класної кімнати. Такий підхід готує майбутніх фахівців до безперервного професійного розвитку протягом усього життя.

Важливою є також комунікаційна функція електронних платформ, яка сприяє встановленню ефективного зворотного зв'язку між викладачами та здобувачами освіти, а також взаємодії в рамках групових проєктів і завдань. Це особливо корисно в умовах дистанційного навчання, яке стало актуальним через глобальні виклики, а також в умовах військового стану в Україні. Комунікація та зворотний зв'язок підвищують рівень залученості здобувачів освіти і формують середовище для обміну знаннями та спільного вирішення складних завдань.

Висновки.

Дослідження підтвердило значний позитивний вплив цифрових технологій та електронних освітніх платформ на професійний розвиток здобувачів освіти, які готуються до роботи в машинобудівній галузі. Інтеграція цифрових

технологій у навчальний процес забезпечує доступність навчальних ресурсів, дозволяє адаптувати навчальні програми під індивідуальні потреби та рівень підготовки кожного здобувача освіти. Це не тільки підвищує якість освітніх результатів, але й розвиває у здобувачів критичне мислення, здатність до самостійного навчання та самовдосконалення. Віртуальні лабораторії та симуляційні тренажери створюють безпечні умови для відпрацювання практичних навичок, що є особливо важливим у галузі машинобудування, де практика має значний вплив на якість підготовки фахівців.

Упровадження електронних освітніх платформ підвищує рівень цифрової грамотності та міждисциплінарних навичок здобувачів освіти, що готує їх до викликів сучасного ринку праці. Крім того, комунікаційні можливості платформ забезпечують зворотний зв'язок та сприяють спільній роботі, що підвищує рівень залученості здобувачів у навчальний процес і покращує співпрацю з викладачами та одногрупниками. Водночас, наявність технічної підтримки та захищеної інфраструктури гарантує безперервність освітнього процесу і дозволяє уникнути ризиків, пов'язаних з інформаційною безпекою.

Перспективи подальших розвідок

Наступні дослідження будуть зосереджені на розробці та вдосконаленні методик використання електронних платформ, орієнтованих на специфіку машинобудівної галузі, з акцентом на практичні аспекти навчання. Доцільно також дослідити ефективність різних цифрових інструментів у розвитку вузькоспеціалізованих навичок, необхідних для роботи з конкретними технологіями та обладнанням. Особливо важливим напрямом подальших розвідок є створення інноваційних навчальних середовищ, які інтегрують доповнену та віртуальну реальність, що дасть змогу здобувачам освіти отримувати практичні навички у ще більш реалістичних умовах.

Література:

1. Гуменний О. Д. Застосування STEM-технологій у підготовці майбутніх педагогів: перспективи та виклики // Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»). 2024. № 3 (37). С. 187–198. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739944/>
2. Шелудько І. В. Фахова підготовка педагогів професійного навчання художнього профілю в умовах інноваційних технологій як педагогічна проблема. Молодь і ринок, 2017. №6 (149). с 124–130.
3. Маринченко І. В. Педагогічні умови використання інформаційних технологій у процесі професійної підготовки майбутніх педагогів професійного навчання швейного профілю. Матеріали другої Всеукраїнської науково-практичної конференції. Теоретико-методичні основи підготовки конкурентоздатних фахівців у контексті сучасного ринку праці. 2019. С. 65–67.
4. Цифрові компетенції як умова формування якості людського капіталу : аналіт. зап. / [В. С. Куйбіда, О. М. Петроє, Л. І. Федулова, Г. О. Андрощук]. – Київ : НАДУ, 2019. – 28 с.
5. Пінчук О.П. «Підвищення ефективності процесу опанування учнями понятійного апарату фізики засобами мультимедійних технологій», Інформаційні технології і засоби навчання, 2010. №3 (17). [Електронний ресурс]. Доступно: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>. Дата звертання: квітень, 10, 2019

References:

1. Humennyi O. D. Zastosuvannia STEM-tekhnologii u pidhotovtsi maibutnikh pedahohiv: perspektyvy ta vyklyky // Perspektivy ta innovatsii nauky (Serii «Pedahohika», Serii «Psykhologhiia», Serii «Medytsyna»). 2024. № 3 (37). S. 187–198. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739944/>
2. Sheludko I. V. Fakhova pidhotovka pedahohiv profesiinoho navchannia khudozhnoho profilu v umovakh innovatsiinykh tekhnologii yak pedahohichna problema. Molod i rynok, 2017. №6 (149). s 124–130.
3. Marynchenko I. V. Pedahohichni umovy vykorystannia informatsiinykh tekhnologii u protsesi profesiinoy pidhotovky maibutnikh pedahohiv profesiinoho navchannia shveinoho profilu. Materialy druhoi Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Teoretyko-metodychni osnovy pidhotovky konkurentozdatnykh fakhivtsiv u konteksti suchasnoho rynku pratsi. 2019. S. 65–67.
4. Tsyfrovi kompetentsii yak umova formuvannia yakosti liudskoho kapitalu : analit. zap./ [V. S. Kuibida, O. M. Petroie, L. I. Fedulova, H. O. Androshchuk]. – Kyiv : NADU, 2019. – 28 s.
5. Pinchuk O.P. «Pidvyshchennia efektyvnosti protsesu opanuvannia uchniamy poniatiinoho aparatu fizyky zasobamy multymediinykh tekhnologii», Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia, 2010. №3 (17). [Elektronnyi resurs]. Dostupno: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>. Data zvertannia: kviten, 10, 2019