

- teachers support, enhancing students motivation. Education and Information Technologies. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13770-8> [in English]
16. Oluwajana, D., Adeshola, I., & Clement, S. (2023). Does the use of a web-based collaborative platform reduce cognitive load and influence project-based student engagement? Current Psychology, 42, 8265–8278. <https://doi.org/10.1007/s12144-021-02145-0> [in English]
 17. Ouyang, F., & Zhang, L. (2024). AI-driven learning analytics applications and tools in computer-supported collaborative learning: A systematic review. Educational Research Review, 44, Article 100616. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100616> [in English]
 18. Özkan, D., & Mishra, A. (2019). Agile project management tools: A brief comparative view. Cybernetics and Information Technologies, 19(4), 17–25. <https://doi.org/10.2478/cait-2019-0033> [in English]
 19. Patani, P., Tiwari, S., & Rathore, S. S. (2024). The impact of GitHub on students' learning and engagement in a software engineering course. Computer Applications in Engineering Education, 32(5), Article e22775. <https://doi.org/10.1002/cae.22775> [in English]
 20. Skvortsova, S., Hlushak, O., Semenikhina, O., Proshkin, V., & Osadchyi, V. (2024). Artificial intelligence in the professional activity of a university lecturer in Ukraine: Realities and prospects. CEUR Workshop Proceedings, 3879, 191–205. https://ceur-ws.org/Vol-3879/AIxEDU2024_paper_14.pdf [in English]
 21. Wang, T. (2025). Digital innovation in higher education: Comparing approaches in developed and developing countries. Frontiers in Education, 10, Article 1723087. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1723087> [in English]
 22. Yanenko, Y. (2024). Using Microsoft Teams in online learning of students: Methodical aspect. Information Technologies and Learning Tools, 100(2), 138–156. <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5508> [in English]

Надійшла до редакції / Received: 12.03.2026

Схвалено до друку / Accepted: 30.04.2026

УДК: 378.147:7.012-029:6-051

DOI: 10.31652/2412-1142-2026-80-19-32

Кобися Ігор Володимирович

здобувач наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями),
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

м. Вінниця, Україна

ORCID ID: 0009-0004-4049-8162

kobysia.igor@vspu.edu.ua

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ БАКАЛАВРІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ДО ВИКОРИСТАННЯ ВЕБТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ

Анотація. У статті розглянуто можливості використання комп'ютерно змодельованих вебсередовищ для формування первинних професійних компетенцій здобувачів професійної освіти під час організації і проведення лабораторних робіт із предметів професійно-теоретичної підготовки. Проаналізовано структуру і зміст цифрової компетентності педагога на основі Digital Competence of Educators, Глобальної рамкової рекомендації щодо навичок цифрової грамотності, що діють у Європейському Союзі та національних нормативних документів: професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» та професійного стандарту «Педагог професійного навчання». Встановлено, що визначені міжнародними і національними нормативними документами компетентності забезпечують оволодіння технологією використанням комп'ютерно змодельованих середовищ для формування і розвитку навичок професійної діяльності здобувачів професійної освіти, тому у підготовці майбутніх педагогів звертається особлива увага на формування вмінь і навичок організації і проведення лабораторних робіт з предметів професійно-теоретичної підготовки з використанням цифрових технологій. Проаналізовано можливості використання середовищ ANSYS Mechanical, Electrical Circuit Lab, The Train Vehicle Simulator, SketchUp під час проведення лабораторних робіт для формування і розвитку первинних навичок професійної діяльності. Результати педагогічного експерименту із

використання веб-середовища на основі комп'ютерного моделювання доводять, що у студентів підвищується успішність за рахунок того, що вони освоюють основні принципи і правила роботи у змодельованому середовищі, швидше проходять етап адаптації до умов роботи, менше витрачають реальних ресурсів і економлять витратні матеріали, переборюють страх зробити помилку в змодельованому середовищі, що дозволяє відчувати себе впевненіше у реальних виробничих ситуаціях і процесах. Основні проблема широкого впровадження таких середовищ у підготовку кваліфікованих робітників різних спеціальностей – підготовка педагогів до використання професійно зорієнтованих вебсередовищ під час лабораторних робіт.

Ключові слова: вебсередовище, комп'ютерне моделювання, лабораторна робота, професійна компетентність, цифрові технології.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Тенденції розвитку сучасного суспільства, його глобальна інформатизація мотивують розширення напрямів використання інформаційних технологій в освітній галузі. Саме тому, необхідною умовою та пріоритетним напрямком розвитку системи освіти в Україні є її цифровізація.

Цифровізація освіти – це комплексний процес впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес та управління. Вона передбачає перехід від традиційних методів до екосистеми, де навчання стає доступнішим, інтерактивнішим та адаптованим до потреб кожного здобувача освіти [1].

В цьому контексті О. Спірін зазначає, що «цифровізація освіти, освітнього процесу є сучасним етапом її інформатизації, що передбачає насичення інформаційно-освітнього середовища електронно-цифровими пристроями, засобами, системами та налагодження електронно-комунікаційного обміну між ними, що фактично уможливорює інтегральну взаємодію віртуального та фізичного, тобто створює кіберфізичний освітній простір [2, с. 1099].

Цифровізація системи освіти орієнтована на якісну її перебудову. Як зазначають науковці: «Вона повинна навчитися ефективно впроваджувати в освітній процес нові інструменти та інформаційні ресурси, «оцифрувати» освітній процес на основі таких базових технологій цифровізації як мобільні комунікації та інтернет [3, с. 6]. В освітній практиці використовуються інтерактивні Web 2.0-інструменти, які створюються на інтернет-ресурсах, з використанням різних сервісів. Вважається, що ці інструменти здатні активізувати інтерес студентів до навчання, підвищити їх залученість в освітній процес, а також поліпшити якість підготовки до майбутньої професійної діяльності. Впровадження веб-інструментів породжує нові вимоги як до викладачів, так і до здобувачів освіти. Вони повинні навчитися працювати з Web 2.0-інструментами, повинні оволодіти цифровими компетенціями. Однак, як показує досвід застосування цифрових інструментів і технологій у закладах вищої освіти різних країн, далеко не всі студенти і викладачі готові до таких змін [4]. Слід урахувати, що процес насичення фізичного середовища електронними цифровими пристроями, засобами та системами, а також налагодження електронно-комунікаційної взаємодії між ними відбувається нерівномірно. У різних закладах освіти темпи цього процесу відрізняються, оскільки визначаються не лише наявністю техніко-технологічних ресурсів, а й рівнем психологічної готовності учасників освітнього процесу до сприйняття нових способів суспільного життя.

Використання в освіті веб-технологій є одним із найперспективніших напрямів інформатизації освіти. Однією з головних причин посиленої уваги педагогів до проблеми впровадження вебтехнологій є зручність та простота використання наявних інструментів для пошуку, створення та використання освітніх вебресурсів. Науковці доводять, що «використовуючи освітні вебресурси, можна суттєво підвищити ефективність освітнього процесу, активізувати навчально-пізнавальну та самостійну діяльність студентів» [5].

Зважаючи на те, що професійна освіта насамперед передбачає підготовку працівника, який знатиме теоретичні основи професії, а найголовніше володітиме практичними навичками майбутньої професійної діяльності. Крім того, у професійній освіті одним із основних принципів навчання є принцип зв'язку навчання з життям, що передбачає єдність науки і виробництва, практики і теорії. Правильно виставлений баланс в кількості годин між теоретичними і лабораторними заняттями, уроками виробничого навчання забезпечує ефективну підготовку майбутніх кваліфікованих робітників.

Лабораторні заняття значною мірою виконують функцію формування умінь і навичок виконання професійним завдань після вивчення теоретичних основ професійної діяльності. Уміння і навички майбутнього кваліфікованого робітника формуються на основі теоретичного і логічного синтезу інформації, моделювання реальних явищ, узагальнення фактів, планомірної самостійної роботи. В таких умовах здобувачі освіти мають змогу розкрити свої здібності, потенціал. За правильної організації лабораторних робіт вони набувають важливого навчального і виховного значення, а також зорієнтовані закріплення, поглиблення, конкретизація знань, отриманих під час теоретичних занять та формування професійних умінь та навичок, розвиток спостережливості за явищами, які відбуваються.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій. Упровадження вебтехнологій в освітній процес та підготовка майбутнього вчителя/викладача до їх використання розглядається у низці праць українських та закордонних науковців. Проблемі використання та створення освітніх вебресурсів присвячено чимало досліджень: Н. Балик, Л. Білоусової, Л. Брескіної, В. Вембер, О. Гончарової, Р. Гуревича, А. Забарної, В. Івасика, М. Кадемії, А. Кравцової, О. Кузьмінської, Н. Морзе, В. Олексюка, С. Ракова, О. Резіної, З. Сейдаметової, С. Семерікова, О. Шиман, Т. Бернерс-Лі, О. Кемпісато, К. Нільсона, Т. О'Рейллі, Д. Харіса та ін.; загальні теоретичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій, вебтехнологій в професійній підготовці майбутніх педагогів розкриваються у наукових працях В. Бикова, С. Горчинського, Р. Гуревича, Г. Джеваги, Н. Морзе, Г. Стеценко, О. Пінчук, Л. Раїцької, Г. Ткачук, В. Прошкіна та ін.

Науковці доводять, що розвиток технічної бази наукових досліджень і, в першу чергу, розширення можливостей комп'ютерної техніки, моделювання явищ природи та суспільства дозволяє збільшити глибину аналізу процесів, що вивчаються, обсяги досліджень, що проводяться. Відповідно, використання комп'ютерного моделювання полегшує студентам перехід від лабораторних розробок до промислових виробів у подальшому навчанні та практичній роботі [6]. Особливо це простежується у вивченні предметів, пов'язаних із значними ресурсними витратами на проведення досліджень із реальними зразками або із підвищеною небезпекою виконання таких досліджень чи операцій для життя і здоров'я учасників.

Оскільки сучасні системи комп'ютерного моделювання дозволяють відтворювати навчальні об'єкти та детально їх досліджувати, то це передбачає можливості змінювати параметри моделей та аналізувати результати змін. Принцип інформативності, своєю чергою, передбачає забезпечення студентів запланованим обсягом навчальної інформації щодо дослідження моделей. Таким чином, комп'ютерне моделювання працює як певне інформаційно-дослідницьке середовище, котре дозволяє студентам самостійно виконувати професійні завдання на змодельованих платформах. Важливою залишається здатність вчителя використовувати змодельовані платформи на основі вебтехнологій для формування професійної компетентності здобувачів професійної освіти.

Метою статті є дослідження шляхів формування у майбутніх педагогів компетенцій з використання сучасних цифрових технологій на основі комп'ютерного моделювання і вебтехнологій для формування професійної компетентності здобувачів освіти.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Цифрова компетентність педагога регулюється низкою міжнародних і національних нормативних документів. У 2017 р. Комітетом з освіти Європейського Союзу представлений взірцевий профіль цифрових компетенцій вчителя Digital Competence of Educators (DigCompEdu), що містить шість галузей компетенцій [7].

Наведемо взірцевий профіль цифрових компетенцій педагога згідно з Глобальною рамковою рекомендацією щодо навичок цифрової грамотності [8]:

1. Застосування цифрових технологій у професійному педагогічному середовищі: організаційна компетенція, компетенція у галузі професійної співпраці; професійна компетенція у сфері самоаналізу практичної діяльності; компетенція, пов'язана з безперервним професійним розвитком у галузі цифрових ресурсів.

2. Володіння професійними навичками пошуку, створення та спільного використання цифрових освітніх ресурсів: здатність здійснювати вибір цифрових ресурсів залежно від мети, контексту навчання та педагогічного підходу; розробляти та вносити зміни до цифрових ресурсів; забезпечувати управління, захист та обмін цифровими ресурсами для організації цифрового контенту та робити його доступним для здобувачів освіти, батьків та інших педагогів.

3. Застосування цифрових інструментів у навчанні та викладанні: планування та впровадження цифрових пристроїв і ресурсів в освітній процес; використання цифрових технологій для індивідуальної та групової роботи; застосування цифрових технологій як засобів покращення комунікації та співпраці між здобувачами освіти; використання цифрових технологій для підтримки їхнього самонавчання (планувати, контролювати та фіксувати результати власного навчання, надавати докази прогресу, ділитися знаннями).

4. Володіння цифровими інструментами та стратегіями оцінки результатів навчання: використання цифрових технологій для формуальної та підсумкової оцінки; здатність вибирати, критично аналізувати й інтерпретувати цифрові докази активності здобувачів освіти, їх продуктивності та прогресу в навчанні; використовувати цифрові технології для забезпечення цілеспрямованого та своєчасного зворотного зв'язку із здобувачами освіти; правильно інтерпретувати докази, представлені цифровими технологіями, використовувати їх для прийняття рішень.

5. Використання цифрових інструментів для розширення освітніх можливостей здобувачів освіти: здатність педагога забезпечувати доступність навчальних ресурсів для всіх здобувачів освіти, уміння аналізувати вплив цифрових ресурсів на здобувачів освіти, реагувати на контекстуальні, фізичні або когнітивні обмеження для їх використання в освітньому процесі; готовність використовувати цифрові технології для різноманітності навчальних засобів, забезпечувати просування здобувачів освіти з урахуванням різних рівнів освоєння навчальних програм, дотримуватися принципу індивідуалізації навчання; стимулювати активне застосування здобувачами освіти цифрових технологій для творчого освоєння навчального предмету.

6. Супровід процесу розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти: здатність педагога забезпечувати пошук професійно-важливої інформації та ресурсів у цифрових середовищах, її оброблення, аналіз та інтерпретацію, порівняння та критичне оцінювання, визначення достовірності інформації та її джерел; забезпечення цифрового зв'язку з метою співпраці; створення контенту за допомогою цифрових засобів у різних форматах; забезпечення відповідального застосування цифрових технологій навчання з метою фізичного, психологічного та соціального благополуччя здобувачів освіти, допомога у розширенні можливостей здобувачів освіти керувати ризиками під час використання цифрових технологій; вирішення технічних, технологічних проблем у здобувачів освіти, пов'язаних з використанням цифрових технологій.

Національні нормативні документи щодо змісту цифрової компетентності педагога не настільки чіткі та однозначні. Групою науковців Інституту цифровізації освіти НАПН

України під керівництвом В. Бикова розроблені методичні рекомендації «Цифрова компетентність вчителя: інструмент самооцінювання та особливості використання» [9], в яких детально описано механізм самооцінювання рівня оволодіння цифровими навичками.

Визначення професійних компетентностей майбутніх педагогів наведено у професійних стандартах «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (наказ МОН України від 29 серпня 2024 року № 1225) та «Педагог професійного навчання» (наказ Інститут професійної освіти НАПН України від 29 грудня 2022 року № 38-ОД).

Серед наведених трудових функцій та компетентностей вчителя закладу загальної середньої освіти варто виділити такі:

– Предметно-методична компетентність (А2.1. Здатність моделювати зміст освіти відповідно до обов'язкових результатів навчання здобувачів освіти, визначених державними стандартами освіти; А2.2. Здатність формувати і розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності і наскрізні вміння, визначені державними стандартами освіти; А2.3. Здатність здійснювати інтегроване навчання здобувачів освіти; А2.4. Здатність добирати і використовувати сучасні й ефективні методики і технології навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти; А2.5. Здатність формувати ціннісні ставлення в здобувачів освіти).

– Інформаційно-цифрова компетентність (А3.1. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності; А3.2. Здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) ресурси; А3.3. Здатність використовувати цифрові технології в освітньому процесі) [10, с. 18-22].

Серед професійних компетентностей педагога професійного навчання потрібно звернути увагу на групи:

– А Планування освітнього процесу (А3 Здатність планувати різні форми та види організації професійної підготовки і виховної роботи; А4 Здатність добирати методи, засоби, технології навчання, виховання і розвитку здобувачів освіти).

– Б Здійснення освітнього процесу (Б2 Здатність здійснювати освітній процес з використанням різних форм, видів, методів, засобів та технологій навчання; Б3 Здатність здійснювати контроль та оцінювання результатів навчання здобувачів освіти).

– Д Здійснення експериментальної роботи (Д1 Здатність здійснювати експериментальну роботу).

– Е Здійснення проєктної діяльності (Е1 Здатність до проєктної діяльності у сфері освіти; Е2 Здатність реалізовувати національні та міжнародні проєкти у сфері освіти та партнерства) [11, с. 5-6].

Наведені вище компетентності забезпечуються оволодінням технологією використання комп'ютерного моделювання у поєднанні з веб-технологіями для формування професійної компетентності здобувачів освіти. Тому у підготовці майбутніх педагогів звертається особлива увага на формування вмінь і навичок використання різноманітних цифрових платформ у професійній діяльності. Підсилюється необхідність таких компетентностей вимогами Нової української школи, адже з початкових класів за цим освітній проєктом передбачено вивчення навчальних предметів з використанням практико-орієнтованих технологій.

Формування у майбутніх педагогів компетенцій з використання комп'ютерного моделювання на основі вебтехнологій передбачає не лише засвоєння теоретичних знань, а й розвиток практичних умінь, необхідних для планування, реалізації та оцінювання результатів роботи здобувачів освіти у змодельованих середовищах у професійній діяльності. В умовах сучасної освіти ці компетентності нерозривно пов'язані з використанням цифрових технологій, які стають потужним інструментом підтримки управлінських і комунікаційних процесів.

Група науковців під керівництвом Р. Гуревича детально охарактеризувала цифрову компетентність сучасного педагога відповідно до Концепції розвитку педагогічної освіти,

європейських рамкових документів про цифрову компетентність, а саме DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use, Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu); Звіту, складеного учасниками проєкту Erasmus+Modernization of Pedagogical Higher Education by Innovative Teaching Instruments (MoPED) [12, с. 8].

Зважаючи на невідомий розвиток технологій навчання, широке впровадження інтернет-ресурсів, науковці відмічають тенденцію у зверненні до комп'ютерних моделей, які дозволяють формувати первинні навички професійної діяльності [13, с. 262].

Такі можливості забезпечують сучасні хмарні технології, робота з якими є одним із основних підходів до формування цифрової компетентності сучасного педагога, адже не секрет, що саме в освітній галузі використовується найбільший перелік безкоштовного чи умовно-безкоштовного програмного забезпечення через постійне обмежене фінансування закладів освіти на придбання програмного забезпечення і зростаючі вимоги до педагогів щодо необхідності утримання уваги здобувачів освіти і їх мотивації до освітньої діяльності. Таке протиріччя є підґрунтями до обґрунтування і впровадження у педагогічну діяльність різноманітних практико-орієнтованих методик викладання навчальних дисциплін, серед яких варто особливо виділити використання комп'ютерного моделювання у поєднанні із використанням цифрових технологій, що створило умови розвитку професійно-орієнтованого комп'ютерних середовищ, що транслюються з використанням вебтехнологій.

Використання принципу інтегративності передбачає розгляд освітнього процесу загалом і покомпонентно. Як зазначають науковці, «Саме можливості комп'ютерного моделювання розкривають наочно зв'язки між різними елементами складних процесів. такий всебічний аналіз сприяє формуванню системного мислення студентів, організує їх навчальну діяльність, а у майбутньому також діяльність професійну. Відмітимо важливу роль імітаційного моделювання, з допомогою якого ми можемо досліджувати динаміку функціонування змодельованих виробничих систем, аналізувати результати змін та прогнозувати можливі наслідки нововведень. Роль принципу наочності визначається оновленням його змісту завдяки використанню комп'ютерної графіки, анімації та інтерактивних моделей. Технології тривимірного та геометричного моделювання дають змогу представляти складні об'єкти у візуально зрозумілій формі, що сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу. У поєднанні з параметричним моделюванням це дозволяє досліджувати поведінку об'єктів при зміні їх характеристик і створює умови для проведення навчальних експериментів». [14, с. 94].

3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації поставлених завдань використовувалися такі методи науково-педагогічного пошуку: *теоретичні* (опрацювання літератури з теми дослідження; вивчення та узагальнення інноваційного педагогічного досвіду професійної підготовки майбутніх педагогів професійного навчання; аналіз і синтез; систематизація; порівняння; класифікація; моделювання; проєктування); *емпіричні* (анкетування; тестування; спостереження; бесіда; аналіз продуктів діяльності здобувачів освіти; їх експертна оцінка).

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В умовах змішаного формату навчання, багато закладів професійної освіти стикаються з проблемою реалізації лабораторних робіт. Це призводить до зниження навчальних досягнень здобувачів освіти. За період пандемії COVID-19 та повномасштабної війни в Україні створено безліч вебдодатків, які можуть забезпечити повну або часткову підтримку змішаного формату навчання, замінити фізичні лабораторії на віртуальні, вебтренажери можуть використовуватися для вдосконалення практичних умінь та навичок майбутніх фахівців.

Основою лабораторних робіт є самостійна робота здобувачів освіти на занятті. У змішаному форматі навчання цього можна досягти шляхом використання онлайн-лабораторій. За визначенням науковців, «онлайн-лабораторії – цифрові платформи, які створені для вивчення фізичних, хімічних, інженерних моделей, дослідження процесів виробництва в різних умовах. Такі лабораторії дозволяють розвивати дослідницькі та практичні навички студентів [15].

До таких лабораторій відносять: codecademy, MATLAB online, ANSYS Discovery, Figma, Adobe XD, Replit, HackerRank, CodeWars, Google Colaboratory, Wolfram Alpha та багато інших.

Для прикладу, розглянемо особливості використання в освітньому процесі лабораторії ANSYS Discovery, а саме продукту ANSYS Mechanical у підготовці майбутніх фахівців у галузі автомобільного транспорту та мехатроніки. Цей програмний продукт є платним для підприємницької діяльності, але існує безкоштовна навчальна версія програмного забезпечення, що дозволяє проводити розрахунки в робочих інженерних моделях та відслідковувати їх поведінку в тих чи інших умовах. В цьому середовищі можна розробляти та випробовувати цифрову модель.

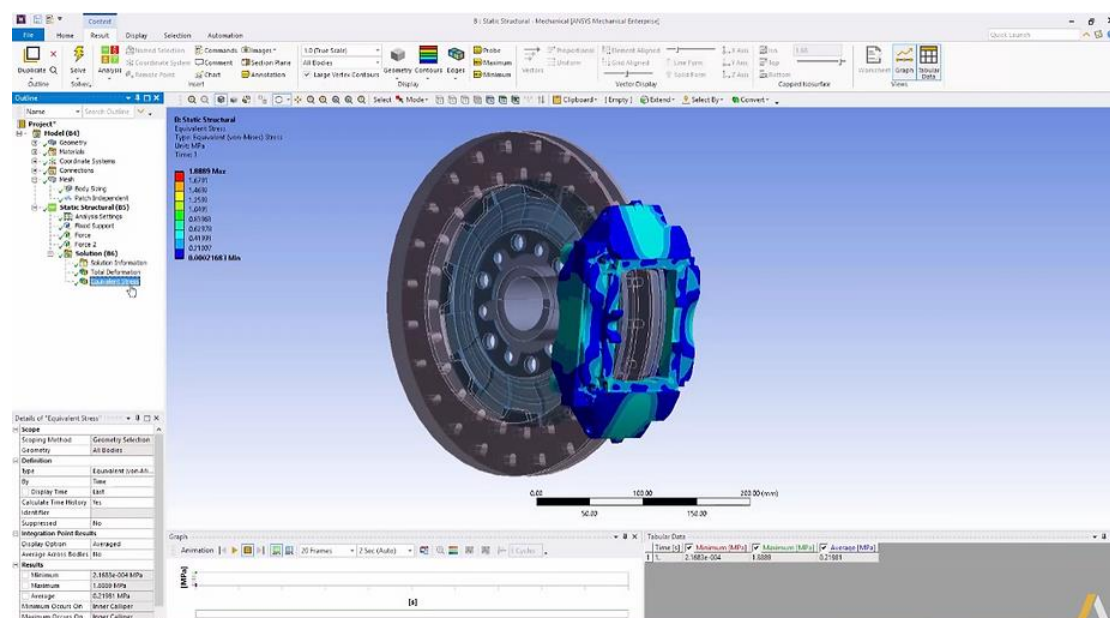


Рис. 1. Вигляд вікна програми із змодельованим гальмівним диском для дослідження фізико-технічних характеристик.

ANSYS Mechanical є сучасним програмним засобом комп'ютерного моделювання, який широко використовується у професійній освіті для підготовки майбутніх фахівців технічного та інженерного профілю. Його застосування сприяє формуванню професійних компетентностей, розвитку інженерного мислення та набуттю практичних навичок роботи з цифровими технологіями [16, с. 12].

У професійній освіті ANSYS Mechanical використовується для проведення віртуальних інженерних досліджень, аналізу міцності конструкцій, моделювання деформацій, напружень, теплових процесів і динамічних навантажень. Завдяки цьому здобувачі освіти можуть досліджувати поведінку деталей, механізмів і матеріалів у різних умовах експлуатації без необхідності створення дорогих фізичних прототипів.

Особливого значення ANSYS Mechanical набуває під час підготовки фахівців у галузях машинобудування, автоматизації, енергетики, авіаційної техніки та мехатроніки. За допомогою програмного середовища студенти виконують лабораторні та проєктні роботи, моделюють виробничі процеси, аналізують ефективність технічних рішень і прогнозують можливі технічні ризики.

Крім того, застосування ANSYS Mechanical у професійній освіті сприяє впровадженню елементів STEM-освіти, цифровізації навчального процесу та розвитку дослідницької діяльності здобувачів освіти. Програмне забезпечення дозволяє організовувати проблемно-орієнтоване та проєктне навчання, що підвищує мотивацію студентів і забезпечує наближення освітнього процесу до реальних умов сучасного виробництва.

В питанні необхідності використання вебдодатків для проведення лабораторних робіт під час дослідження теми ми визначили, що студенти ІТ-напряму не в такій мірі потребують наявності вебсередовищ для проведення лабораторних робіт, як спеціальності інших напрямків, адже фактично все необхідне програмне забезпечення для професійної діяльності в ІТ-галузі добре розрекламоване. Залишається лише проблема забезпеченості студентів комп'ютерним пристроєм, для виконання завдань в домашніх умовах. Спеціальності не пов'язані з ІТ-виробництвом, потребують вебсередовищ, які можуть з використанням комп'ютерного моделювання розкрити сутність виробництва і розвивати професійні навички.

Для вирішення цієї проблеми ми виділили кілька симуляторів і вебтренажерів.

Одним з таких є симулятор Electrical Circuit Lab – це цифрове програмне середовище, призначене для створення, моделювання та дослідження електричних схем і електронних систем. Воно використовується у професійній освіті для підготовки здобувачів освіти електротехнічного, електронного та автоматизаційного профілю, забезпечуючи поєднання теоретичної підготовки з практичним моделюванням [17, с. 328].

Середовище Electrical Circuit Lab дозволяє користувачам конструювати електричні кола шляхом додавання різних компонентів: резисторів, конденсаторів, котушок індуктивності, джерел живлення, перемикачів, діодів, транзисторів та інших електронних елементів. Програмний засіб забезпечує візуалізацію процесів у колі, дає можливість вимірювати силу струму, напругу, опір, аналізувати характеристики електричних сигналів та перевіряти працездатність схем у режимі реального часу.

У професійній освіті Electrical Circuit Lab використовується для: вивчення основ електротехніки та електроніки; проведення віртуальних лабораторних робіт; моделювання аналогових і цифрових електричних схем; формування практичних навичок проєктування електронних пристроїв; розвитку дослідницьких та аналітичних умінь здобувачів освіти.

Застосування програмного середовища сприяє формуванню цифрової компетентності майбутніх фахівців, розвитку технічного мислення та здатності аналізувати електротехнічні процеси. Важливою перевагою Electrical Circuit Lab є можливість безпечного експериментування без ризику пошкодження реального обладнання, що особливо актуально під час навчання початківців.

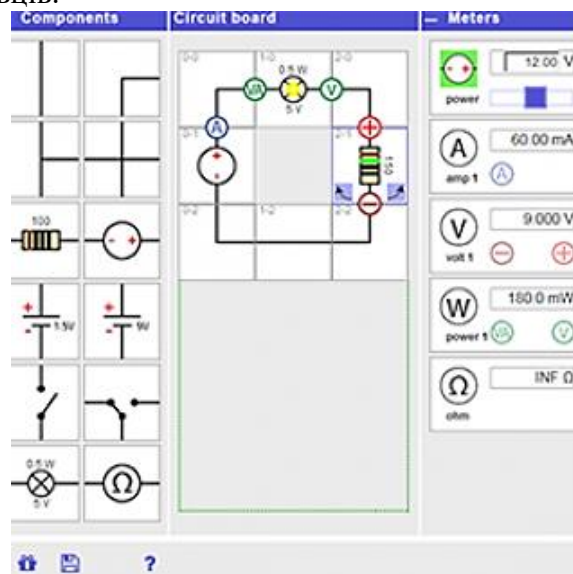


Рис. 2. Середовище для моделювання і дослідження електричних схем та їх елементів.

В освітньому процесі програмне забезпечення використовується для демонстрації принципів роботи електричних кіл, виконання практичних завдань, моделювання виробничих ситуацій та реалізації STEM-проектів. Це дозволяє підвищити наочність навчання, активізувати пізнавальну діяльність студентів і забезпечити адаптацію освітнього процесу до вимог сучасного цифрового виробництва.

Крім того, використання Electrical Circuit Lab сприяє розвитку навичок самостійної роботи, проєктного навчання та підготовки майбутніх фахівців до застосування сучасних CAD/CAE-технологій у професійній діяльності.

Ще один із прикладів комп'ютерно змодельованих професійних середовищ є The Train Vehicle Simulator – це спеціалізоване програмне середовище, призначене для моделювання, аналізу та дослідження роботи залізничного рухомого складу й транспортних систем. Воно використовується у професійній та фаховій передвищій освіті для підготовки майбутніх фахівців у галузі залізничного транспорту, транспортних технологій, мехатроніки та технічного обслуговування транспортних засобів.

Середовище The Train Vehicle Simulator забезпечує можливість віртуального відтворення процесів руху поїздів, функціонування локомотивів, вагонів, систем керування та елементів транспортної інфраструктури. Програмний засіб дозволяє моделювати режими руху, гальмування, прискорення, навантаження на вузли та агрегати, а також аналізувати взаємодію транспортних систем у різних експлуатаційних умовах [18, с. 6].



Рис. 3. Вікно програми The Train Vehicle Simulator у режимі управління транспортним засобом.

У професійній освіті The Train Vehicle Simulator використовується для: вивчення принципів роботи залізничного транспорту; моделювання технічних процесів руху поїздів; проведення віртуальних лабораторних і практичних занять; формування навичок експлуатації та технічного обслуговування рухомого складу; аналізу аварійних і нестандартних виробничих ситуацій; розвитку навичок прийняття професійних рішень.

Використання симулятора у навчальному процесі сприяє підвищенню рівня професійної підготовки здобувачів освіти, оскільки дозволяє поєднати теоретичні знання з практичним досвідом у цифровому середовищі. Студенти отримують можливість безпечного відпрацювання професійних дій без ризику для реального обладнання та транспортної інфраструктури.

Особливу цінність The Train Vehicle Simulator має для формування цифрової компетентності та інженерного мислення майбутніх фахівців. Середовище дозволяє вивчати сучасні системи автоматизації транспорту, аналізувати технічні параметри рухомого складу та прогнозувати результати експлуатації транспортних систем.

Крім того, застосування The Train Vehicle Simulator сприяє впровадженню інноваційних педагогічних технологій, зокрема STEM-освіти, проектного та проблемно-орієнтованого навчання. Використання цифрового моделювання підвищує наочність освітнього процесу, активізує пізнавальну діяльність студентів і забезпечує адаптацію професійної освіти до вимог сучасної транспортної галузі та цифрової економіки.

Прикладом комп'ютерно змодельованого середовища для підготовки фахівців у будівельній галузі є SketchUp – це сучасне програмне середовище для створення, редагування та візуалізації тривимірних моделей, яке широко використовується у професійній освіті для підготовки фахівців у галузях архітектури, дизайну, будівництва, інженерії та технічного проектування. Програмний засіб поєднує простий інтерфейс із широкими можливостями 3D-моделювання, що робить його ефективним інструментом навчання.

Середовище SketchUp дозволяє створювати тривимірні об'єкти, моделі будівель, інтер'єрів, технічних конструкцій та виробничих елементів. Програма підтримує роботу з геометричними формами, текстурами, освітленням, анімацією та візуалізацією моделей, що забезпечує наочне представлення проектних рішень і технічних процесів.

У професійній освіті SketchUp використовується для: формування навичок тривимірного моделювання та цифрового проектування; створення навчальних і професійних 3D-моделей;

вивчення основ архітектурного та інженерного проектування; виконання практичних і проектних робіт; моделювання виробничих та технологічних процесів; розвитку просторового й технічного мислення здобувачів освіти.

Використання SketchUp у навчальному процесі сприяє інтеграції теоретичних знань із практичною діяльністю, підвищує наочність навчання та активізує творчу діяльність студентів. Завдяки можливості швидкого створення та редагування моделей здобувачі освіти можуть експериментувати з різними проектними рішеннями, аналізувати конструктивні особливості об'єктів і вдосконалювати власні професійні навички.



Рис. 4. Вікно програми SketchUp у режимі створення елементів інтер'єру.

Особливе значення SketchUp має у підготовці майбутніх архітекторів, дизайнерів, будівельників, фахівців із комп'ютерного проектування та технічного моделювання. Програмне середовище дозволяє виконувати віртуальне моделювання об'єктів, створювати презентації проєктів та готувати цифрові макети для подальшої реалізації.

Крім того, використання SketchUp у професійній освіті сприяє розвитку цифрової компетентності, проєктного мислення та навичок роботи з сучасними CAD-технологіями. Програмний засіб підтримує реалізацію STEM-освіти, проєктного та дослідницького навчання, що забезпечує адаптацію освітнього процесу до вимог сучасного цифрового суспільства та ринку праці.

Використання вебсередовищ на основі комп'ютерного моделювання, що дозволяє сформувати і розвивати навички професійної діяльності і виконувати певні професійні операції з мінімальними ресурсними витратами є первинним етапом формування професійної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників на стадії проведення лабораторних робіт з предметів професійно-теоретичної підготовки. Подальший розвиток і поглиблення професійної компетентності відбувається під час уроків виробничого навчання та проходження навчальної і виробничої практик, де майбутніх кваліфікованих робітників стикається із реальними умовами і засобами професійної діяльності.

Результати педагогічного експерименту із використання веб-середовища на основі комп'ютерного моделювання доводять, що у студентів підвищується успішність за рахунок того, що вони освоюють основні принципи і правила роботи у змодельованому середовищі, швидше проходять етап адаптації до умов роботи, менше витрачають реальних ресурсів і економлять витратні матеріали, переборюють страх зробити помилку в змодельованому середовищі, що дозволяє відчувати себе впевненіше у реальних виробничих ситуаціях і процесах.

Основні проблема широкого впровадження таких середовищ у підготовку кваліфікованих робітників різних спеціальностей – підготовка педагогів до використання професійно зорієнтованих вебсередовищ під час лабораторних робіт. Майбутній бакалавр професійної освіти має вміти працювати як у змодельованому так і в реальному професійному середовищі і навчити студентів вільно орієнтуватися в умовах майбутньої професійної діяльності.

В підготовці кваліфікованих робітників, які повинні мати теоретичні і практичні професійні навички, бути конкурентно спроможними працівниками на ринку праці, в умовах змішаного формату навчання, необхідно використовувати усі можливі засоби навчання, які зможуть сформувати, розвинути і закріпити практичні навички здобувачів освіти. На даний момент цифрові технології можуть частково забезпечити навчальні потреби здобувачів освіти. Тому залишається необхідність поєднання традиційних методів навчання з сучасними засобами навчання.

5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Використання цифрових технологій для формування і розвитку професійної компетентності здобувачів освіти є необхідним для ефективної професійної діяльності майбутніх бакалаврів професійної освіти. Ознайомлення в стінах закладу вищої освіти із комп'ютерно змодельованими середовищами професійної діяльності за певною спеціальністю необхідне для якісної підготовки і майбутньої педагогічної діяльності. Оволодіння тонкощами професійної роботи студента у короткий термін дає можливість викладачеві звернути увагу на формування необхідних професійних компетентностей, що підвищить його конкурентоздатність на сучасному ринку праці. Тому подальші дослідження будуть зосереджені на формуванні компетенцій майбутніх педагогів до використання цифрових технологій у професійній діяльності та підвищенні її ефективності діяльності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Іщенко А. Ю. Національна платформа цифрової освіти як пріоритетний інструмент оновлення вітчизняної освітньої системи. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-05/cyfrova-osvita.pdf>.
2. Спірін О. М. (2021). Цифровізація освіти, освітнього процесу. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ: Юрінком Інтер/ С. 1099-1100.
3. Гуралюк А. Г. (2021). Цифровізація як умова розвитку системи освіти. Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. No 13 (169). С. 3-8. DOI: 10.5281/zenodo.5069157
4. Лисогор Л., Берендєєв С., Косенчук Ю. (2023). Використання електронних освітніх матеріалів у освітньому процесі: сучасні підходи і технології Нової української школи. Випуск 1 : Навчально-методичний посібник. Київ, 117 с.
5. Шпеко О.С., Носовець Н.М. Освітні веб-технології у підготовці майбутніх учителів. URL:[https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2341/1/Освітні веб-технології у підготовці майбутніх учителів.pdf](https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2341/1/Освітні_веб-технології_у_підготовці_майбутніх_учителів.pdf).
6. Spirin O., Burov O. (2018). Models and applied tools for prediction of student ability to effective learning. 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Vol. 2104. Pp. 404-411.
7. Redecker C. (2017)/ European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. Luxembourg. doi:10.2760/159770. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>.
8. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator. United Nations, UNESCO Institute for statistics, 2018. URL:<http://uis.unesco.org/sites/defaultfiles/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>.
9. Биков В. Ю., Гриценчук О. О., Дубовик О. А., Завалевський Ю. І., Іванюк І. В., Кравчина О. Є., Овчарук О. В. (2022). Цифрова компетентність вчителя: інструмент самооцінювання та особливості використання: методичні рекомендації. К. : ІЦО НАПН України. 57 с.
10. Наказ МОН України від 29 серпня 2024 р. № 1225 «Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти»». <https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>.
11. Професійний стандарт «Педагог професійного навчання». Наказ Інституту професійної освіти Національної академії педагогічних наук України 29.12.2022 року № 38 – ОД. URL:https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/521-pedagog_profesijnogo_navcanna.pdf.
12. Гуревич Р. С., Кобися В. М., Кобися А. П., Кізім С. С., Куцак Л. В., Опушко Н. Р. (2022). Формування цифрової компетентності майбутніх учителів у вивченні комп'ютерно орієнтованих технологій навчання Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Вінниця. ТОВ «Фірма «Планер»». Вип. 63С. 5-19.
13. Кобися В., Кобися А., Куцак Л. (2021). Інтернет-освіта-сучасні технології, методи та засоби електронного навчання. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems. № 62. С. 256-265. DOI: 10.31652/2412-1142-2021-62-256-265.
14. Козяр М. М., Козловський Ю. М., Прусак Ю. В. (2026). Комп'ютерне моделювання як інструмент організації професійної діяльності в сучасному освітньому процесі. Перспективи та інновації науки. No3 (61). С. 708-719.
15. Пінчук О. П., Литвинова С. Г., Буров О. Ю. (2017). Синтетичне навчальне середовище – крок до нової освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. № 4 (60). С. 28-45. URL:<https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>.
16. Гришанова І. А., Згуровська Л. П., Киричук Ю. В. (2022). Розв'язок задач проектування приладів та систем з використанням ANSYS і MATHCAD : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка». 180 с.
17. Мозговий О., Відьмаченко А., Суботіна В., Пальчик О. (2025). Застосування комп'ютерних програм-симуляторів для моделювання електричних схем у навчальному процесі. Математика, Інформатика, Фізика: Наука та Освіта, Том 2, № 2. С. 327–337.
18. Lagler M. (2024). Effects of Temporary Speed Restrictions on Railways Using Integrated Cyclic Timetables. 5-а міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні транспортні технології», Харків, 25–27 листопада 2024 р.: Тези доповідей. Харків: УкрДУЗТ. С. 339 с.

Kobysia Igor Volodymyrovych

Postgraduate student in specialty 015 Professional Education (by specialization),
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID: 0009-0004-4049-8162
kobysia.igor@vspu.edu.ua

TRAINING FUTURE VOCATIONAL EDUCATION BACHELORS TO USE WEB TECHNOLOGIES TO FORM PROFESSIONAL COMPETENCES OF QUALIFIED WORKERS

Abstract. The article considers the possibilities of using computer-simulated web environments to form primary professional competencies of vocational education students during the organization and conduct of laboratory work on subjects of vocational and theoretical training. The structure and content of the teacher's digital competence are analyzed based on the Digital Competence of Educators, the Global Framework Recommendation on Digital Literacy Skills in force in the European Union and national regulatory documents: the professional standard "Teacher of a general secondary education institution" and the professional standard "Teacher of vocational training". It has been established that the competencies defined by international and national regulatory documents ensure mastery of technology using computer-simulated environments for the formation and development of professional activity skills of vocational education students, therefore, in the training of future teachers, special attention is paid to the formation of skills and abilities for organizing and conducting laboratory work on subjects of vocational and theoretical training using digital technologies. The possibilities of using the ANSYS Mechanical, Electrical Circuit Lab, The Train Vehicle Simulator, SketchUp environments during laboratory work for the formation and development of primary skills of professional activity are analyzed. The results of a pedagogical experiment on the use of a web environment based on computer modeling prove that students' success increases due to the fact that they master the basic principles and rules of work in a simulated environment, pass the stage of adaptation to working conditions faster, spend less real resources and save consumables, overcome the fear of making a mistake in a simulated environment, which allows them to feel more confident in real production situations and processes. The main problem of the widespread introduction of such environments in the training of qualified workers of various specialties is the preparation of teachers to use professionally oriented web environments during laboratory work.

Keywords: web environment, computer modeling, laboratory work, professional competence, digital technologies.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Ishchenko A. Yu. (2020). National platform of digital education as a priority tool for updating the domestic education system. URL: <https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-05/cyfrova-osvita.pdf>. [in Ukrainian]
2. Spirin O. M. (2021). Digitalization of education, educational process. Encyclopedia of education / National acad. of pedagogical sciences of Ukraine: 2nd ed., supplemented and revised. Kyiv: Yurinkom Inter. P. 1099-1100. [in Ukrainian]
3. Guralyuk A. G. (2021). Digitalization as a condition for the development of the education system. Bulletin of the National T. G. Shevchenko University "Chernihiv Collegium". Series: Pedagogical Sciences. No. 13 (169). P. 3-8. Doi: 10.5281/zenodo.5069157. [in Ukrainian]
4. Lysohor L., Berendeev S., Kosenchuk Y. (2023). Using electronic educational materials in the educational process: modern approaches and technologies of the New Ukrainian School. Issue 1: Teaching and methodical manual. Kyiv, 117 p. [in Ukrainian]
5. Shpeko O.S., Nosovets N.M. Educational web technologies in the training of future teachers. URL: [https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2341/1/Educational web technologies in the training of future teachers.pdf](https://epub.chnpu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2341/1/Educational%20web%20technologies%20in%20the%20training%20of%20future%20teachers.pdf). [in Ukrainian]
6. Spirin O., Burov O. (2018). Models and applied tools for prediction of student ability to effective learning. 14th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. Vol. 2104. Pp. 404-411. [in English]
7. Redecker C. (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. Luxembourg. DOI:10.2760/159770. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>. [in English]
8. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicators. United Nations, UNESCO Institute for statistics, 2018. [Electronic resource]. Available from: <http://uis.unesco.org/sites/defaultfiles/documents/ip51-global-framework-reference-digital-literacy-skills-2018-en.pdf>. [in English]
9. Bykov V. Yu., Hrytsenchuk O. O., Dubovik O. A., Zavalevsky Y. I., Ivanyuk I. V., Kravchyna O. Ye., Ovcharuk O. V. (2022). Digital competence of a teacher: a self-assessment tool and features of use: methodological recommendations. K.: ITS NAPS of Ukraine 57 p. (in Ukrainian)

10. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated August 29, 2024 No. 1225 "On approval of the professional standard "Teacher of a general secondary education institution"". URL: <https://mon.gov.ua/npa/prozatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity>. [in Ukrainian]
11. Professional standard "Teacher of vocational training". Order of the Institute of Professional Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine dated 12/29/2022 No. 38 – OD. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/521-pedagog_profesijnogo_navcanna.pdf. [in Ukrainian]
12. Gurevich R. S., Kobysya V. M., Kobysya A. P., Kizim S. S., Kutsak L. V., Opushko N. R. (2022). Formation of digital competence of future teachers in the study of computer-oriented teaching technologies Modern information technologies and innovative teaching methods in the training of specialists: methodology, theory, experience, problems. Vinnytsia. LLC "Firma "Planer"". Issue 63. P. 5-19. [in Ukrainian]
13. Kobysya V., Kobysya A., Kutsak L. (2021). Internet education - modern technologies, methods and means of e-learning. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems. No. 62. 256-265. Doi: 10.31652/2412-1142-2021-62-256-265. [in Ukrainian]
14. Kozyar M. M., Kozlovsky Yu. M., Prusak Yu. V. (2026). Computer modeling as a tool for organizing professional activity in the modern educational process. Perspectives and innovations of science. No. 3 (61). P. 708-719. [in Ukrainian]
15. Pinchuk O.P., Lytvynova S.G., Burov O.Yu. (2017). Synthetic learning environment - a step towards new education. Information technologies and learning tools. No. 4 (60). P. 28-45. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1831>. [in Ukrainian]
16. Gryshanova I. A., Zgurovska L. P., Kyrychuk Yu. V. (2022). Solving problems of designing devices and systems using ANSYS and MATHCAD: textbook. Kyiv: Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, Publishing House "Polytechnics". 180 p. [in Ukrainian]
17. Mozgovyi O., Vidmachenko A., Subotina V., Palchyk O. (2025). Application of computer simulator programs for modeling electrical circuits in the educational process. Mathematics, Informatics, Physics: Science and Education, Vol. 2, No. 2 pp. 327–337. [in Ukrainian]
18. Lagler M. (2024). Effects of Temporary Speed Restrictions on Railways Using Integrated Cyclic Timetables. 5th International Scientific and Technical Conference "Intelligent Transport Technologies", Kharkiv, November 25–27. Abstracts. Kharkiv: UkrDUZT, 2024. 339 p. [in English]

Надійшла до редакції / Received: 05.03.2026

Схвалено до друку / Accepted: 21.04.2026

УДК 378.147.091.33:004.77=161.2
DOI: 10.31652/2412-1142-2026-79-32-40

Кушнір Олександр Іванович

Аспірант,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,

м. Вінниця, Україна

ORCID ID: 0009-0002-6254-6589

Kushnir.Olexandr@vspu.edu.ua

УКРАЇНОМОВНІ LLM ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ТА AI-КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТЬОГО ПЕДАГОГА

Анотація. У статті досліджується роль спеціалізованих українськомовних великих мовних моделей (Large Language Models, LLM) у процесі формування цифрової та AI компетентності студентів педагогічних спеціальностей. Враховано, що глобальна цифровізація освіти вимагає від майбутнього вчителя переходу від базової комп'ютерної грамотності до складніших форм взаємодії з алгоритмами. Європейська рамка цифрової компетентності освітян (DigCompEdu) наразі активно розширюється концептом AI-грамотності (AI Literacy). Водночас домінування англійськомовних комерційних моделей (ChatGPT, Claude) створює суттєві лінгвокультурні та когнітивні бар'єри для інтеграції цих технологій в український освітній простір. Мета цього дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні переваг локалізованих моделей (MamaLM, Lara LLM) як еталонних тренажерів для розвитку AI-компетентності педагогів. На основі аналізу міжнародних керівництв (зокрема, рекомендацій UNESCO щодо генеративного ШІ 2023 року) та доповнень до рамки DigCompEdu, у статті визначено ключові структурні компоненти AI-компетентності сучасного вчителя. Доведено, що використання саме українськомовних інструментів знижує когнітивне навантаження під час первинного освоєння промпт-інжинірингу та гарантує