

DOI [https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.11\(2\)/1.2026.11](https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.11(2)/1.2026.11)
UDC 377.091.31:[629.3:004.8]

**PRACTICE-
ORIENTED MODEL
OF PROFESSIONAL
TRAINING OF
AUTOMOTIVE
INDUSTRY
SPECIALISTS
USING ARTIFICIAL
INTELLIGENCE
TECHNOLOGIES**

Mykola Pryhodii

*Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor, Corresponding Member
of the NAES of Ukraine,
Deputy Director for Research,
Institute of Vocational Education
of the NAES of Ukraine,
98-A, Vito-Lytovskiy Lane, Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-5351-0002>
e-mail: prygodii@ukr.net*

Research interests: theory and methods of vocational education, digital transformation of vocational education, development of digital platforms for professional training of future specialists, methods of using digital educational technologies and SMART complexes in vocational training, integration of artificial intelligence technologies into the educational process, development of digital citizenship of youth in vocational education.

Abstract. The article substantiates a practice-oriented model of vocational training of automotive industry specialists based on the integration of artificial intelligence technologies. The relevance of the study stems from the digital transformation of vocational education and the need to align training with labour-market demands and the concept of Industry 5.0. The aim is to theoretically substantiate and empirically verify a model in which artificial intelligence acts as a cross-cutting means of forming professional competence with an emphasis on practical skills. The essence of the practice-oriented model is revealed in the context of the national tradition of block modelling and the achievements of Western European pedagogy, which interprets professional competence as an integrated unity of knowledge, skills and attitudes. A structural-functional model has been developed, comprising six blocks (target, methodological-conceptual, content, procedural-technological, organizational-pedagogical, and result-evaluative), as well as implementation conditions, principles, artificial intelligence as a cross-cutting factor, resource support, and a feedback loop. The study employs a mixed-methods design: a large-scale survey (3305 respondents) and a comparative pedagogical experiment (112 task performances). It is established that the use of artificial intelligence increases the accuracy of calculations, the quality and validity of solutions, reduces the number of errors, and improves the overall effectiveness of practical task performance, while the share of learners with high and medium levels of competence rises from 47% to 64%. At the same time, a decrease in the independence of task performance was revealed, which justifies the need for the targeted development of critical thinking and skills of verifying AI-generated solutions. The statistical significance of between-group differences was confirmed using Pearson's chi-square test ($\chi^2 = 11.00$; $df = 2$; $p = 0.004$ for the overall score). The greatest effect was recorded in creative engineering design and automotive diagnostics. Prospects for further research relate to the development of methodological support for the model, its broad approbation, and statistical validation.

Keywords: vocational training, automotive industry specialists, practice-oriented model, artificial intelligence, professional competence, practical skills, digital transformation of vocational education.

DOI [https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.11\(2\)/1.2026.11](https://doi.org/10.31392/ONP.2786-6890.11(2)/1.2026.11)
УДК 377.091.31:[629.3:004.8]

**ПРАКТИКО-
ОРІЄНТОВАНА
МОДЕЛЬ ПРОФЕСІЙНОЇ
ПІДГОТОВКИ
СПЕЦІАЛІСТІВ
АВТОТРАНСПОРТНОЇ
ГАЛУЗІ ІЗ
ЗАСТОСУВАННЯМ
ТЕХНОЛОГІЙ
ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

Пригодій М. А.
доктор педагогічних наук,
професор, член-кореспондент НАПН України,
заступник директора з наукової роботи
Інституту професійної освіти НАПН України,
пров. Віто-Литовський, 98-А, Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-5351-0002>
e-mail: prygodii@ukr.net

Коло наукових інтересів: теорія та методика професійної освіти, цифрова трансформація професійної освіти, розроблення цифрових платформ для професійної підготовки майбутніх спеціалістів, методика використання цифрових освітніх технологій і SMART-комплексів у професійній підготовці, інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній процес, розвиток цифрового громадянства молоді в системі професійної освіти.

Анотація. У статті обґрунтовано практико-орієнтовану модель професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі на засадах інтеграції технологій штучного інтелекту. Актуальність дослідження зумовлена цифровою трансформацією професійної освіти та потребою узгодження підготовки з вимогами ринку праці й концепцією Індустрії 5.0. Мета – теоретично обґрунтувати й емпірично перевірити модель, у якій штучний інтелект є наскрізним засобом формування професійної компетентності з наголосом на практичних навичках. Розкрито суть практико-орієнтованої моделі в контексті вітчизняної традиції блокового моделювання та здобутків західноєвропейської педагогіки, що тлумачить професійну компетентність як інтегровану єдність знань, умінь і ставлень. Розроблено структурно-функціональну модель, що охоплює шість блоків (цільовий, методологічно-концептуальний, змістовий, процесуально-технологічний, організаційно-педагогічний і результативно-оцінний), а також умови реалізації, принципи, наскрізний чинник штучного інтелекту, ресурсне забезпечення та зворотний зв'язок. Дослідження виконано на засадах змішаного дизайну: масштабне анкетування (3305 респондентів) і порівняльний педагогічний експеримент (112 учасників експерименту). Установлено, що використання штучного інтелекту підвищує точність розрахунків, якість і обґрунтованість рішень, зменшує кількість помилок та загальну результативність виконання практичних завдань, а частка здобувачів із високим і середнім рівнями сформованості зростає з 47 % до 64 %. Водночас виявлено зниження самостійності виконання, що обґрунтовує потребу в цілеспрямованому формуванні критичного мислення

та навичок верифікації згенерованих рішень. Найбільший ефект зафіксовано у творчому інженерному проєктуванні та автотранспортній діагностиці. Дані опитування засвідчили значне поширення штучного інтелекту в освітньому середовищі (його використовують 75 % респондентів) за помірного рівня довіри до згенерованих результатів. Статистичну значущість відмінностей між групами підтверджено за критерієм Пірсона χ^2 ($\chi^2 = 11,00$; $p = 0,004$ за загальною оцінкою). Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням методичного забезпечення моделі, її широкою апробацією та статистичною валідацією.

Ключові слова: професійна підготовка, спеціалісти автотранспортної галузі, практико-орієнтована модель, штучний інтелект, професійна компетентність, практичні навички, цифрова трансформація професійної освіти.

Вступ та сучасний стан проблеми дослідження. Розвиток автотранспортної галузі, ускладнення конструкцій транспортних засобів і поширення електронних систем керування підвищують вимоги до практичної підготовки спеціалістів, здатних швидко й безпечно розв'язувати діагностичні та ремонтно-технологічні завдання. Водночас стрімке впровадження технологій штучного інтелекту змінює характер професійної діяльності та актуалізує потребу в оновленні моделей професійної підготовки.

Проблема полягає в суперечності між значним потенціалом штучного інтелекту для формування практичних навичок і відсутністю цілісних практико-орієнтованих моделей, які системно інтегрують ці технології у підготовку спеціалістів автотранспортної галузі. Розв'язання цієї проблеми безпосередньо пов'язане з важливими науковими й практичними завданнями цифрової трансформації професійної освіти та підготовки кваліфікованих кадрів для економіки в умовах Індустрії 5.0.

Зауважимо, що відповідно до Закону України «Про професійну освіту» [1] підготовка в системі професійної освіти здійснюється за освітньою кваліфікацією «спеціаліст», тому в дослідженні послуговуємося саме цим терміном.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема інтеграції технологій штучного інтелекту (ШІ) у професійну підготовку спеціалістів належить до пріоритетних напрямів сучасної педагогічної науки. Систематичний огляд, здійснений А. Yusuf зі співавторами на масиві з 407 публікацій, індексованих у Web of Science, Scopus і ScienceDirect, продемонстрував, що генеративний ШІ найчастіше концептуалізується як засіб педагогічного вдосконалення, спеціалізованої підготовки та розвитку професійних умінь; водночас автори наголошують на дефіциті експериментальних досліджень щодо його впливу на навчальні результати [29]. Дотичні висновки формують Р. Гуревич та колеги, які систематизують функції ШІ в освіті – автоматизацію, інтеграцію, адаптацію, диференціацію та ідентифікацію – й обґрунтовують необхідність переосмислення педагогічних моделей навчання в умовах поширення інтелектуальних систем [2].

Значний масив зарубіжних праць присвячено систематизації застосувань штучного інтелекту в освіті. Оглядові дослідження засвідчують стрімке зростання кількості публікацій за браку теоретичного обґрунтування та участі педагогів [11; 30], а також потребу в посиленні етичності, співпраці й методологічної строгості [8]. F. Ouyang і P. Jiao виокремлюють три парадигми ШІ в освіті – керований даними, спрямований на здобувача та підсилення людського інтелекту [19], тоді як L. Chen зі співавторами узагальнюють основні напрями застосування інтелектуальних сис-

тем [10]. Е. Kasnesi та колеги, аналізуючи великі мовні моделі, наголошують на балансі можливостей і ризиків їх упровадження в навчання [14].

Значний масив праць присвячено впливу ШІ на оцінювання компетентностей та трансформацію змісту освіти. J. Yan зі співавторами емпірично довели, що навчання з підтримкою ШІ має сильну позитивну кореляцію із залученістю здобувачів і рівнем сформованості компетентностей, причому нелінійні моделі точніше прогнозують навчальні результати, ніж лінійна регресія [28]. Е. Petridou та L. Lao на основі змішаного дизайну дослідження виокремили ключові виклики впровадження додаткових ШІ-кваліфікацій у професійній і неперервній освіті, передусім недостатню підготовленість викладачів та потребу в оновленні навчальних програм [20].

У контексті побудови моделей професійної освіти Є. Кузнецов і Т. Кузнецова запропонували інноваційні моделі, що поєднують ШІ (зокрема інтелектуальну робототехніку), нейропедагогіку та компетентнісний підхід, обґрунтувавши доцільність адаптивних навчальних платформ і автоматизованих систем оцінювання [16]. Методологічним підґрунтям для розроблення таких моделей слугують праці В. Радкевич та колег, у яких розвиток професійної компетентності педагогів професійної освіти пов'язується із застосуванням дистанційних, проєктних і виробничих технологій у межах компетентнісного підходу [25].

Українські дослідники ґрунтовно опрацювали проблематику цифрової трансформації професійної освіти. В. Ковальчук, С. Масліч і Л. Мовчан довели, що цифровізація є передумовою підвищення якості професійної підготовки, особливо в кризових умовах воєнного стану, і потребує паритетного рівня цифрової грамотності викладачів і здобувачів [15]. Н. Ничкало зі співавторами розкрили механізми формування професійної компетентності майбутніх педагогів професійної освіти в умовах дуальної форми навчання засобами комп'ютерно орієнтованих технологій [18]. Стратегічний вимір проблеми окреслюють Ю. Рашкевич і Т. Семигіна, які аналізують імперативи європейської інтеграції української професійної освіти, узгодження з Європейською рамкою кваліфікацій та орієнтацію на потреби ринку праці [5].

Безпосередньо проблематики підготовки спеціалістів автотранспортної галузі стосуються дослідження практико-орієнтованого спрямування. Ю. Павловський зі співавторами експериментально підтвердили ефективність інтеграції елементів комп'ютерної діагностики автомобілів у зміст фахової підготовки майбутніх слюсарів з ремонту колісних транспортних засобів: реалізація комплексу практико-орієнтованих занять забезпечила зростання рівня сформованості професійних умінь, аналітичного й технічного мислення здобувачів експериментальної групи порівняно з контрольною [4]. М. Погорелов обґрунтував доцільність розроблення електронних навчально-методичних комплексів для професійної підготовки майбутніх педагогів професійного навчання транспортної галузі [21].

Попри значну кількість праць, присвячених окремим аспектам цифровізації та застосування ШІ в освіті, поза увагою дослідників залишається цілісна практико-орієнтована модель професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі, побудована на засадах інтеграції технологій штучного інтелекту. Наявні дослідження або мають загальнопедагогічний характер [2; 29], або зосереджені на суміжних галузях і не враховують специфіки автотранспортного профілю з властивим йому поєднанням розрахункових, діагностичних і творчих інженерних завдань. Емпіричним підґрунтям для заповнення цієї прогалини слугують зібрані автором дані: результати анкетування 3305 респондентів щодо використання ШІ у професійній освіті та вирішенні виробничих завдань [22], а також результати експериментального досліджен-

ня ефективності виконання практичних завдань із застосуванням ІІІ в інженерній і творчій сферах [23], які засвідчують зростання продуктивності від базового до експертного рівня за критеріями точності розрахунків, якості обґрунтування рішень, самостійності виконання та відповідності технічним стандартам і вимогам безпеки.

Мета і завдання дослідження. Мета статті – теоретично обґрунтувати та емпірично перевірити практико-орієнтовану модель професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі на засадах інтеграції технологій штучного інтелекту. Досягнення мети передбачає розв'язання таких **завдань**: 1) розкрити суть практико-орієнтованої моделі в контексті вітчизняних традицій моделювання та здобутків західноєвропейської педагогіки; 2) розробити структурно-функціональну модель, визначивши її компоненти та взаємозв'язки; 3) експериментально перевірити ефективність моделі за показниками виконання практичних завдань; 4) окреслити перспективи впровадження моделі у практику професійної підготовки.

Методи дослідження. Дослідження виконано на засадах змішаного дизайну і поєднало анкетне опитування та порівняльний педагогічний експеримент; зібрані емпіричні дані оприлюднено у відкритому доступі за принципами FAIR [22; 23].

На першому етапі проведено масштабне анкетування ($N = 3305$), у якому взяли участь 1576 здобувачів професійної освіти, 1023 викладачі, 512 майстрів виробничого навчання та 194 представники інших категорій з різних галузей підготовки. Анкета складалася із шести тематичних блоків і поєднувала категоріальні, множинні та порядкові (п'ятибальна шкала Лайкерта) змінні, що охоплювали рівень цифрової компетентності, досвід і напрями використання ІІІ, оцінку його впливу на виконання професійних завдань, порівняльну ефективність роботи з ІІІ та без нього, бар'єри, ризики й довіру до отриманих результатів, а також перспективи інтеграції ІІІ у професійну підготовку [22].

На другому етапі проведено порівняльний педагогічний експеримент (загалом 112 респондентів), у якому експериментальна група працювала з повним доступом до інструментів штучного інтелекту ($n = 53$), а контрольна – без них ($n = 59$). Здобувачі виконували завдання чотирьох типів: творчий інженерний ескіз, автотранспортну діагностику, вивчення будови транспортних засобів та фізико-технічні розрахунки. Виконання оцінювали за п'ятьма критеріями (точність розрахунків; якість і обґрунтованість рішення; мінімізація помилок; самостійність виконання; практична доцільність і дотримання правил безпеки) за п'ятибальною шкалою, а також за нормованим показником продуктивності часу й загальною оцінкою [23].

Опрацювання даних передбачало обчислення описових статистик (середніх значень за критеріями) та аналіз розподілу здобувачів за рівнями сформованості професійної компетентності й за галузевими доменами завдань. Статистичну значущість відмінностей між експериментальною та контрольною групами перевіряли за критерієм Пірсона χ^2 на основі таблиць спряженості «рівень сформованості $\times$ група».

Виклад основного матеріалу дослідження.

Суть практико-орієнтованої моделі професійної підготовки в контексті українських традицій. В українській педагогічній науці моделювання професійної підготовки має усталену традицію, що ґрунтується на концепції педагогіки праці, а також на системному, компетентнісному та діяльнісному підходах [18]. Модель професійної підготовки традиційно тлумачать як цілісне структурно-функціональне відображення освітнього процесу, що інтегрує взаємопов'язані блоки: цільовий (мета і завдання підготовки), методологічно-концептуальний (наукові підходи та принципи), змістовий (система знань, умінь і компетентностей), процесуаль-

но-технологічний (форми, методи й засоби навчання) та результативно-оцінний (критерії, показники й діагностичний інструментарій). Така блокова архітектура, апробована у вітчизняних дослідженнях, забезпечує відтворюваність, керованість і діагностованість процесу підготовки.

Практико-орієнтованість як провідна ознака сучасних моделей професійної освіти сформувалася в межах компетентнісного, діяльнісного та інтегративного підходів [6]. Її сутність полягає у зміщенні акценту зі знаннєвої парадигми на діяльнісну: результатом підготовки визнають не суму засвоєних знань, а здатність спеціаліста продуктивно розв'язувати реальні виробничі й професійні завдання. В. Радкевич та колеги обґрунтовують, що така спрямованість реалізується через дистанційні, проєктні та виробничі технології навчання, які забезпечують інтеграцію теоретичної і практичної складових у межах компетентнісного підходу [25].

На відміну від традиційної знаннєвоцентрованої моделі, у практико-орієнтованій моделі практичний складник – виробниче навчання, навчальна та виробнича практика, розв'язання квазіпрофесійних і професійних задач – набуває статусу системотвірного ядра, а не допоміжного доповнення. Зміст навчання конструється «від професійної діяльності»: від аналізу трудових функцій і професійного стандарту до відбору навчального матеріалу й проєктування практико-орієнтованих завдань, що моделюють реальні виробничі ситуації [5; 16].

З огляду на окреслені традиції, під практико-орієнтованою моделлю професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі ми розуміємо цілісну динамічну педагогічну систему, що інтегрує цільовий, методологічно-концептуальний, змістовий, процесуально-технологічний, організаційно-педагогічний і результативно-оцінний компоненти та підпорядковує освітній процес формуванню професійної компетентності здобувача – інтегрованої єдності знань, умінь і ставлень – із свідомим наголосом на розвитку практичних навичок, необхідних для продуктивного розв'язання розрахункових, діагностичних, ремонтно-технологічних і творчих інженерних завдань у реальних або наближених до реальних умовах професійної діяльності. Системотвірним чинником такої моделі є практична компонента, а провідним засобом її осучаснення – інтеграція технологій штучного інтелекту, що доповнює вітчизняну традицію моделювання новими інструментами адаптивного навчання, інтелектуального оцінювання й підтримки прийняття рішень.

Отже, запропонована модель не заперечує, а розвиває усталену українську традицію блокового моделювання професійної підготовки, розширюючи її можливостями цифрового освітнього середовища та штучного інтелекту, що узгоджується із загальними тенденціями цифрової трансформації професійної освіти [15].

Удосконалення моделі на основі здобутків західноєвропейської педагогіки. Західноєвропейська педагогіка професійної освіти напружувала потужну традицію компетентнісно орієнтованого навчання, що долає розрив між світом праці та світом освіти [17]. Ключовою для нашого дослідження є теза про професійну компетентність як інтегровану єдність знань, умінь (навичок) і ставлень, яка формується в діяльності [7]. У цьому підході практичні навички не протиставляються теоретичним знанням, а постають ядром професійної компетентності – тим складником, що забезпечує здатність спеціаліста діяти в реальних виробничих ситуаціях.

Спираючись на цю традицію, ми уточнюємо цільову орієнтацію моделі: замість вузького поняття «практична компетентність» доцільно послуговуватися ширшим конструктом «професійна компетентність», у межах якого наголос свідомо зміщується на формування практичних навичок. Такий підхід узгоджується з європей-

ською концепцією зв'язності шкільного та робочого навчання [17], а також із принципами «навчання через діяльність» і рефлексивної практики, характерними для дуальної системи професійної освіти.

Інтеграція технологій штучного інтелекту дає змогу посилити практико-орієнтований складник моделі відповідно до європейських рамок цифрових компетентностей. Е. Petridou і L. Lao на прикладі німецької системи професійної освіти показують, що ШІ-інструменти доцільно впроваджувати як додаткові кваліфікації, інтегровані у зміст підготовки [20]. Адаптивні системи, інтелектуальні тренажери та симуляції забезпечують формування практичних навичок у безпечному цифровому середовищі з негайним зворотним зв'язком, а інтелектуальне оцінювання уможливорює діагностику рівня професійної компетентності за нелінійними моделями [28]. Зарубіжні дослідження підтверджують ефективність ШІ для оцінювання результатів навчання [13] та адаптивного зворотного зв'язку, що розвиває діагностичне мислення в симуляційному навчанні [27]; безпосередньо у сфері інженерної підготовки цей потенціал розкрито в дослідженні застосування ШІ для оцінювання навчальних результатів майбутніх інженерів [24].

Для підготовки спеціалістів автотранспортної галузі це означає проектування освітнього процесу навколо автентичних професійних завдань – комп'ютерної діагностики, інженерних розрахунків, ремонтно-технологічних операцій, – у яких штучний інтелект виконує роль інтелектуального асистента, наставника та засобу оцінювання. Практичні навички формуються в логіці зростання продуктивності від базового до експертного рівня, що емпірично підтверджено зібраними даними [23]. Отже, удосконалена модель поєднує вітчизняну традицію блокового моделювання із західноєвропейськими принципами компетентісно орієнтованого, зв'язного та практико-інтегрованого навчання, доповнюючи їх можливостями штучного інтелекту як засобу цілеспрямованого формування професійної компетентності майбутніх спеціалістів [15].

Структура практико-орієнтованої моделі: характеристика компонентів. Запропоновану практико-орієнтовану модель репрезентовано у формі структурно-функціональної моделі (рис. 1): практико-орієнтованість характеризує спрямованість підготовки, а структурно-функціональна форма – спосіб її подання через взаємопов'язані компоненти та зв'язки. Модель має шестиблокову структуру, доповнену входом, умовами реалізації, принципами, наскрізним чинником штучного інтелекту, ресурсним забезпеченням, контуром зворотного зв'язку та виходом. Схарактеризуємо її основні блоки.

Цільовий блок визначає стратегічну мету – формування професійної компетентності майбутнього спеціаліста автотранспортної галузі з наголосом на практичних навичках, готового до ефективної діяльності в умовах Індустрії 5.0, – та систему завдань (мотиваційних, когнітивних, діяльнісних, розвивальних, рефлексивних, виховних). Цілепокладання узгоджується з Державним стандартом П(ПТ)О [3], професійними стандартами галузі та засадами стандартизації професійної підготовки [26], а також Європейською рамкою кваліфікацій [5].

Методологічно-концептуальний блок охоплює наукові підходи (компетентнісний, діяльнісний, системний, інтегративний, практико-орієнтований, людиноцентричний, аксіологічний) та методологічні засади – єдність знань, умінь і ставлень, автентичність професійних завдань, адаптивність та індивідуалізацію навчання [7; 17].

Змістовий блок становить систему знань, умінь і компетентностей, структуровану «від трудових функцій» (загальнопрофесійний, професійно-теоретичний

і професійно-практичний модулі) [3]. До змісту інтегровано ШІ-складову – цифрову грамотність, роботу з інтелектуальними інструментами та критичну оцінку згенерованих штучним інтелектом результатів [20].

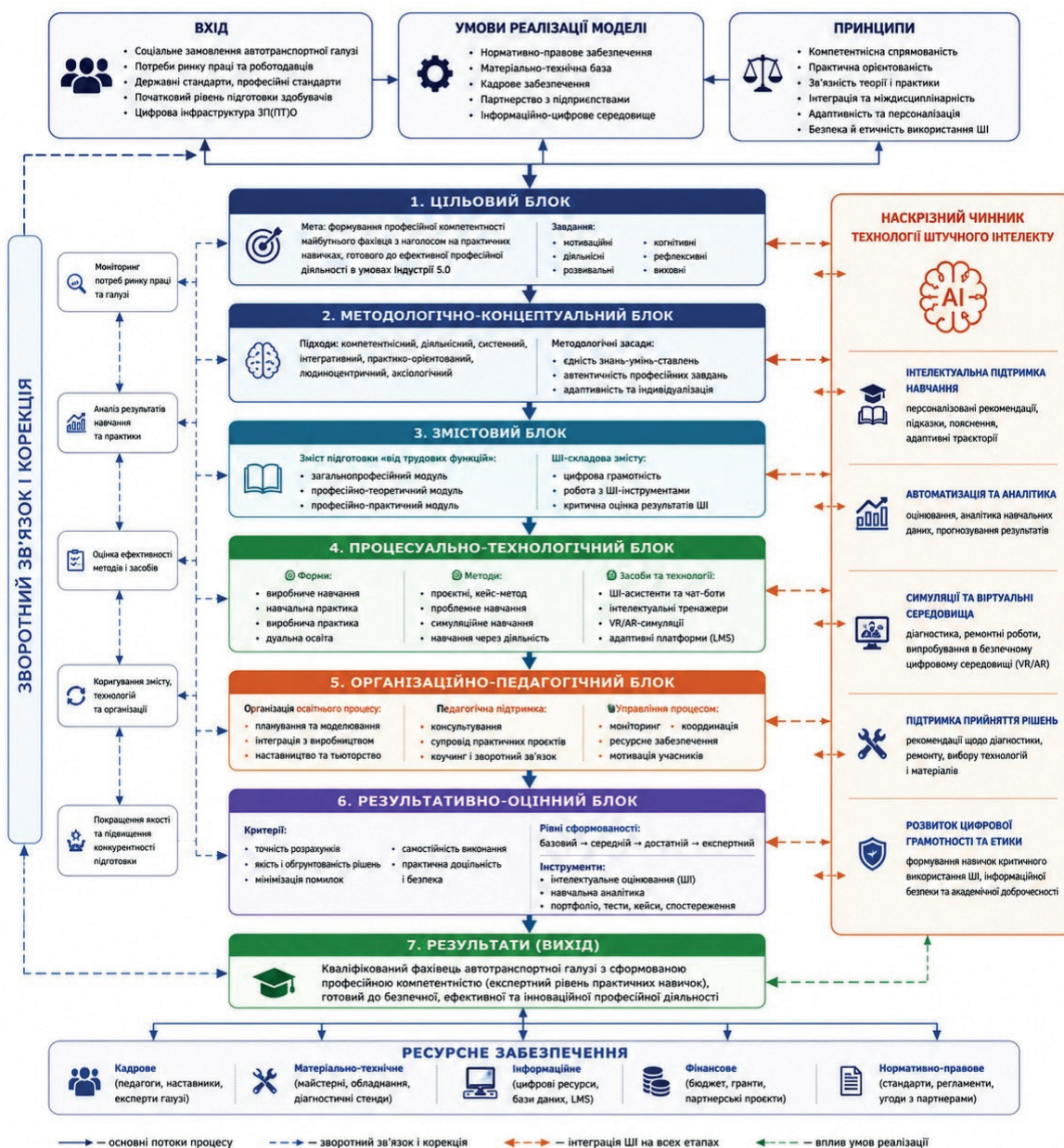


Рис. 1. Структурно-функціональна модель практико-орієнтованої професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі із застосуванням технологій штучного інтелекту

Примітка. Схему візуалізовано за авторським описом із застосуванням інструментів штучного інтелекту.

Процесуально-технологічний блок визначає форми (виробниче навчання, навчальна та виробнича практика, дуальна освіта), методи (проектні, кейс-метод, проблемне й симуляційне навчання, навчання через діяльність) і засоби навчання – ШІ-асистентів і чат-ботів, інтелектуальні тренажери, VR/AR-симуляції та адаптивні платформи (LMS) [15; 16; 25].

Організаційно-педагогічний блок забезпечує організацію освітнього процесу (планування та моделювання, інтеграцію з виробництвом, наставництво й тьюторство), педагогічну підтримку (консультування, супровід практичних проєктів, коучинг і зворотний зв'язок) та управління процесом (моніторинг, координацію, ресурсне забезпечення, мотивацію учасників).

Результативно-оцінний блок містить критерії й показники сформованості професійної компетентності (точність розрахунків, якість рішень, мінімізація помилок, самостійність, практична доцільність і безпека), рівні (базовий → середній → достатній → експертний) та інструменти діагностики – інтелектуальне (ШІ) оцінювання, навчальну аналітику, портфоліо, тести, кейси й спостереження [13; 22; 23; 24; 27; 28].

Усі шість блоків взаємопов'язані й утворюють цілісну динамічну систему, у якій цільовий блок задає орієнтири, методологічно-концептуальний обґрунтовує підходи, змістовий і процесуально-технологічний реалізують підготовку, організаційно-педагогічний забезпечує її супровід і керування, а результативно-оцінний – зворотний зв'язок і коригування. Системотвірним чинником моделі є практична компонента, а наскрізним засобом інтеграції всіх блоків – технології штучного інтелекту.

Характеристика вибірки та результати опитування. На констатувальному етапі вибірку опитування (N = 3305) становили здобувачі професійної освіти – 1576 осіб (47,7 %), викладачі – 1023 (31,0 %), майстри виробничого навчання – 512 (15,5 %) та представники інших категорій – 194 (5,9 %), що репрезентують широкий спектр галузей професійної підготовки. Інструментарій охоплював шість тематичних блоків: рівень цифрової компетентності; досвід і напрями використання ШІ; оцінку впливу ШІ на виконання професійних завдань; порівняльну ефективність роботи з ШІ та без нього; бар'єри, ризики й довіру до результатів; перспективи інтеграції ШІ у професійну підготовку.

Результати засвідчили значне поширення штучного інтелекту в освітньому середовищі: принаймні епізодично його використовують 75,1 % респондентів (постійно або щотижня – 38,5 %), тоді як не використовують зовсім лише 7,4 %. Більшість опитаних визнають позитивний вплив ШІ на професійну діяльність: 59,6 % погоджуються, що він полегшує виконання складних технічних завдань, 58,7 % – що підвищує швидкість виконання, 47,9 % – що сприяє кращому розумінню професійних процесів (рис. 2). Стриманішими є оцінки щодо формування компетентностей (39,2 % згодних) та мотивації до навчання (35,6 %).

Порівняння самооцінок ефективності виконання виробничих завдань показало зростання частки високих оцінок із 22,2 % (без ШІ) до 41,1 % (із використанням ШІ), а 68,4 % респондентів зазначили, що штучний інтелект покращує результати виконання завдань. Водночас переважає помірний рівень довіри до згенерованих ШІ результатів (середній – у 71,3 %, високий – лише в 15,2 % опитаних), а беззастережно доцільною інтеграцію ШІ у професійну підготовку вважають 40,2 % респондентів (ще 45,0 % не визначилися). Отримані дані підтверджують затребуваність технологій штучного інтелекту й водночас виявляють дефіцит довіри та готовності, що обґрунтовує потребу в цілісній практико-орієнтованій моделі їх інтеграції [22]. Подібні тенденції – загалом позитивне сприйняття ШІ за помірного рівня довіри – фіксують і зарубіжні дослідження сприйняття та прийняття технологій штучного інтелекту [9; 12].

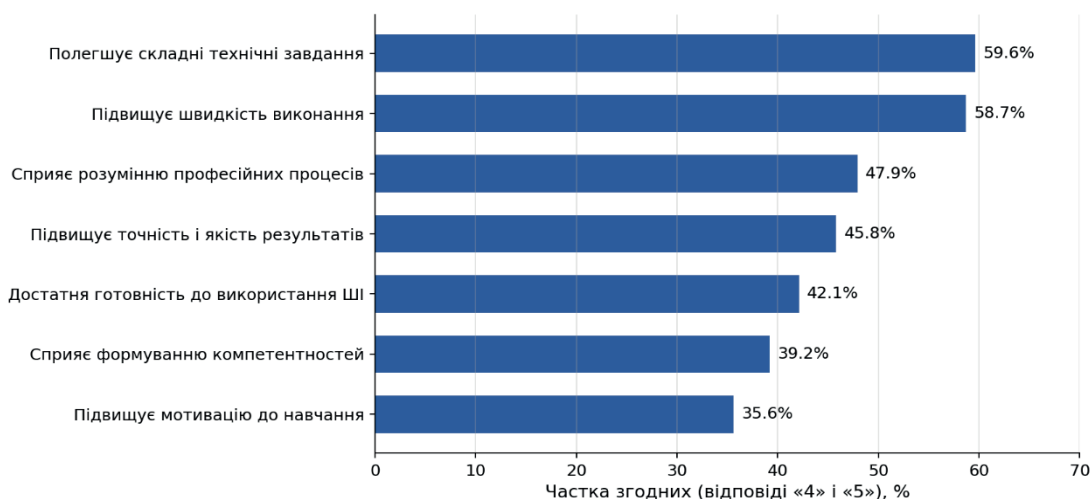


Рис. 2. Розподіл згоди респондентів ($N = 3305$) щодо впливу штучного інтелекту на професійну діяльність

Джерело: побудовано автором за даними опитування [22].

Емпірична перевірка ефективності моделі. Результати педагогічного експерименту підтверджують доцільність інтеграції технологій штучного інтелекту у практико-орієнтовану підготовку. Узагальнені середні значення показників виконання практичних завдань наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Середні значення показників виконання практичних завдань
(5-бальна шкала)**

Показник	Експериментальна (з ШІ), $n = 53$	Контрольна (без ШІ), $n = 59$
Точність розрахунків	4,09	3,51
Якість й обґрунтованість рішення	3,96	3,53
Мінімізація помилок	3,83	3,07
Самостійність виконання	3,83	4,25
Практична доцільність і безпека	4,02	4,03
Загальна оцінка	4,04	3,37

Джерело: побудовано автором за даними експериментального спостереження [23].

Експериментальна група перевершила контрольну за точністю розрахунків (4,09 проти 3,51), якістю й обґрунтованістю рішень (3,96 проти 3,53), мінімізацією помилок (3,83 проти 3,07) та загальною оцінкою (4,04 проти 3,37). Частка здобувачів із високим і середнім рівнями сформованості становила 64 % в експериментальній групі проти 47 % у контрольній. Водночас за критерієм самостійності виконання вищі показники продемонструвала контрольна група (4,25 проти 3,83), що свідчить про ризик надмірної залежності від ШІ й потребу в цілеспрямованому формуванні критичного та самостійного мислення (рис. 3).

Аналіз за галузевими доменами засвідчив, що найбільший приріст досягнуто у творчому інженерному проєктуванні (загальна оцінка 5,00 проти 4,13) та автотранспортній діагностиці (4,67 проти 4,00); у комплексі автотранспортних завдань експериментальна група випередила контрольну за точністю (4,40 проти

3,94) і якістю рішень (4,33 проти 4,00). Натомість у фізико-технічних розрахунках ефект був помірнішим (3,52 проти 2,61): штучний інтелект пришвидшував роботу, проте потребував обов'язкової верифікації результатів, що підкреслює важливість формування навичок критичної перевірки згенерованих рішень.

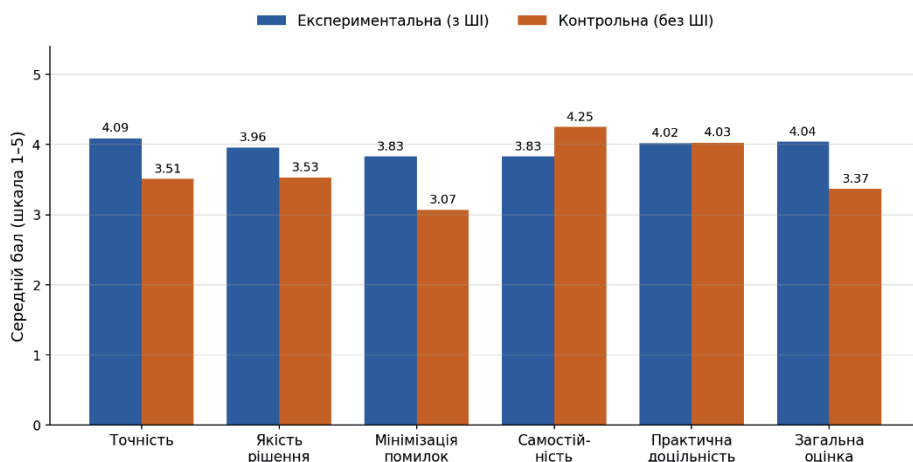


Рис. 3. Порівняння середніх показників експериментальної та контрольної груп за критеріями оцінювання

Джерело: побудовано автором за даними експерименту [23].

Для перевірки статистичної значущості відмінностей між групами застосовано критерій Пірсона χ^2 на основі таблиць спряженості «рівень сформованості × група» (рівні: низький – 1–2 бали, середній – 3 бали, високий – 4–5 балів). Результати наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Результати порівняння груп за критерієм Пірсона χ^2
(розподіл здобувачів за рівнями сформованості:
низький – 1–2 бали, середній – 3, високий – 4–5)**

Показник	χ^2	df	p	Значущість (p < 0,05)
Точність розрахунків	5,66	2	0,059	на межі
Якість рішення	6,62	2	0,037	так
Мінімізація помилок	7,12	2	0,029	так
Самостійність виконання	6,15	2	0,046	так
Практична доцільність	0,74	2	0,691	ні
Загальна оцінка (рівні сформованості)	11,00	2	0,004	так

Джерело: побудовано автором за даними експерименту [23].

Критерій Пірсона χ^2 підтвердив статистично значущі відмінності в розподілі здобувачів за рівнями сформованості. За загальною оцінкою експериментальна група мала істотно більшу частку високого рівня ($\chi^2 = 11,00$; df = 2; p = 0,004), що свідчить про ефективність інтеграції штучного інтелекту. Значущими виявилися також відмінності за якістю рішень ($\chi^2 = 6,62$; p = 0,037) та мінімізацією помилок

($\chi^2 = 7,12$; $p = 0,029$), а за точністю розрахунків відмінність наближалася до рівня значущості ($\chi^2 = 5,66$; $p = 0,059$). Натомість за самотійністю виконання значуща відмінність зафіксована на користь контрольної групи ($\chi^2 = 6,15$; $p = 0,046$), а за практичною доцільністю відмінностей не виявлено ($\chi^2 = 0,74$; $p = 0,691$). З огляду на невеликі очікувані частоти в окремих категоріях (самотійність, практична доцільність) відповідні результати інтерпретовано з обережністю.

Отримані результати узгоджуються з висновками J. Yan та колег про позитивний зв'язок ІІІ-підтримки із залученістю здобувачів і рівнем сформованості компетентностей [28], а також із застереженнями щодо браку експериментальних досліджень впливу генеративного ІІІ на навчальні результати [29]. Виявлене зниження самотійності в умовах вільного доступу до ІІІ емпірично обґрунтовує потребу в результативно-оцінному компоненті моделі та в розвитку критичного використання ІІІ, що відповідає європейським підходам до формування професійної компетентності [7; 20] та застереженням щодо впливу ІІІ на самотійність і розвиток здобувачів [9]. Дані масштабного опитування [22] підтверджують актуальність і готовність освітнього середовища до інтеграції ІІІ, а результати експерименту [23] верифікують ефективність запропонованої практико-орієнтованої моделі для підготовки спеціалістів автотранспортної галузі.

Обмеження дослідження. Отримані результати слід інтерпретувати з урахуванням низки обмежень. По-перше, експеримент охоплював різноманітні типи завдань (творчі, діагностичні, розрахункові), що ускладнює однозначну каузальну інтерпретацію сукупного ефекту. По-друге, обсяг експериментальної вибірки є помірним, а групи не були повністю збалансовані за галузевими доменами завдань. По-третє, оцінювання спиралося на експертні бали, що потребує додаткового підтвердження надійності (узгодженості оцінювачів). По-четверте, дослідження мало короткостроковий характер і не охоплювало відтермінованого впливу штучного інтелекту на сформованість практичних навичок і самотійність. Урахування цих обмежень визначає напрями подальших досліджень.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У статті обґрунтовано практико-орієнтовану модель професійної підготовки спеціалістів автотранспортної галузі на засадах інтеграції технологій штучного інтелекту. З'ясовано, що суть такої моделі полягає у зміщенні акценту зі знанневої парадигми на діяльнісну та в підпорядкуванні освітнього процесу формуванню професійної компетентності – інтегрованої єдності знань, умінь і ставлень – із наголосом на практичних навичках. Модель розвиває вітчизняну традицію блокового моделювання й водночас спирається на здобутки західноєвропейської компетентнісно орієнтованої педагогіки.

Розроблено структурно-функціональну модель, що охоплює шість блоків – цільовий, методологічно-концептуальний, змістовий, процесуально-технологічний, організаційно-педагогічний і результативно-оцінний, – об'єднаних входом, умовами реалізації, принципами, наскрізним чинником штучного інтелекту, ресурсним забезпеченням, контуром зворотного зв'язку та виходом.

Емпірична перевірка засвідчила ефективність запропонованої моделі: у групі з доступом до штучного інтелекту зафіксовано вищі показники точності, якості рішень і загальної результативності виконання завдань, а частка здобувачів із високим рівнем сформованості істотно зросла; відмінність у розподілі за рівнями є статистично значущою за критерієм Пірсона χ^2 ($\chi^2 = 11,00$; $df = 2$; $p = 0,004$). Водночас виявлене зниження самотійності виконання ($\chi^2 = 6,15$; $p = 0,046$) вказує на ризик надмірної залежності від штучного інтелекту, що потребує посилення результатив-

но-оцінного компонента моделі та розвитку навичок критичного використання й верифікації згенерованих рішень.

Перспективи подальших розвідок пов'язані з розробленням методичного забезпечення моделі, її широкою апробацією в закладах професійної (професійно-технічної) освіти, статистичною валідацією результатів (зокрема із застосуванням критеріїв значущості та багатовимірних методів), а також з адаптацією моделі до інших галузей професійної підготовки в умовах цифрової трансформації освіти.

Дотримання етичних норм. Дослідження проведено з дотриманням принципів академічної доброчесності та етики педагогічних досліджень. Участь в опитуванні та експерименті була добровільною; від повнолітніх учасників, а для неповнолітніх – від їхніх законних представників, отримано інформовану згоду; персональні дані знеособлено. Зібрані емпіричні дані оприлюднено у відкритому доступі за принципами FAIR [22; 23]. Інструменти штучного інтелекту використовувалися як предмет дослідження та допоміжний засіб опрацювання даних; остаточної інтерпретацію результатів і формулювання висновків здійснено автором.

Фінансування. Статтю підготовлено в межах виконання прикладного наукового дослідження Інституту професійної освіти НАПН України «Методичні засади професійної підготовки кваліфікованих робітників автотранспортної галузі із застосуванням технологій штучного інтелекту» (термін виконання: 01.01.2026–31.12.2027; державний реєстраційний номер 0126U000595).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Про професійну освіту : Закон України від 21.08.2025 № 4574-IX. Відомості Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4574-20> (дата звернення: 05.08.2026).
2. Гуревич, Р., Коношевський, Л., Коношевський, О., Воевода, А., Люльчак, С. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти : проблеми, виклики, загрози, перспективи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2024. Вип. 72. С. 170–186. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186>
3. Державний стандарт професійної (професійно-технічної) освіти з професії «Слюсар з ремонту колісних транспортних засобів» : затв. Наказом М-ва освіти і науки України від 24.04.2023 № 469. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/pto/standarty/2023/04/24/Slyusar.z.remontu.kolisnykh.transportnykh.zasobiv-469-24.04.2023.pdf> (дата звернення: 05.08.2026).
4. Павловський, Ю., Ребенок, В., Попович, В., Матвісів, Я. Впровадження комп'ютерної діагностики автомобілів у зміст фахової підготовки здобувачів професійної освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2026. Т. 14, № 4. С. 87–97. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i4-011> (дата звернення: 07.08.2026).
5. Рашкевич Ю., Семигіна Т. Європейська інтеграція у сфері професійної освіти : імперативи для України. *Освітня аналітика України*. 2025. № 1 (33). С. 43–57. DOI: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2025-1-43-57> дата звернення: 05.08.2026).
6. Шевчук С. С., Кулішов В. С. Дидактика професійної освіти : практико-орієнтований аспект : посібник. БІНПО ДЗВО «УМО» НАПНУ, 2021. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728477> (дата звернення: 05.08.2026).
7. Baartman L. K. J., de Bruijn E. (2011). Integrating knowledge, skills and attitudes : Conceptualising learning processes towards vocational competence. *Educational Research Review*. Vol. 6, № 2. P. 125–134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.03.001> (дата звернення: 08.08.2026).

8. Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N. et al. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education : A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 21. № 1. Art. 4. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
9. Chan C. K. Y., Hu W. (2023). Students' voices on generative AI : Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 20. Art. 43. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
10. Chen L., Chen P., Lin Z. (2020). Artificial intelligence in education : A review. *IEEE Access*. Vol. 8. P. 75264–75278. URL: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:218493891> (дата звернення: 05.08.2026).
11. Crompton H., Burke D. (2023). Artificial intelligence in higher education : The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 20. Art. 22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
12. Darayseh A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science : Science teachers' perspective. *Computers and Education : Artificial Intelligence*. Vol. 4. Art. 100132. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132>
13. González-Calatayud V., Prendes-Espinosa P., Roig-Vila R. (2021). Artificial intelligence for student assessment : A systematic review. *Applied Sciences*. Vol. 11, № 12. Art. 5467. DOI: <https://doi.org/10.3390/app11125467>
14. Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert M. et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. Vol. 103. Art. 102274. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
15. Kovalchuk V. I., Maslich S. V., Movchan L. H. (2023). Digitalization of vocational education under crisis conditions. *Educational Technology Quarterly*. Vol. 2023, № 1. P. 1–17. DOI: <https://doi.org/10.55056/etq.49>
16. Kuznietsov Ye., Kuznietsova T. (2024). Innovative models of vocational education : A symbiosis of artificial intelligence, neuropedagogy, and the competency-based approach. *Professional Education : Methodology, Theory and Technologies*. Vol. 10, № 1. P. 64–78. DOI: <https://doi.org/10.69587/pemtt/1.2024.64>
17. Competence-based vocational and professional education : Bridging the worlds of work and education / Ed. by M. Mulder. Springer, 2017. 1142 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4>
18. Nychkalo, N. H., Gurevych, R. S., Kademiia, M. Yu., Kobysia, A. P. et al. (2021). Formation of professional competence of future teachers of vocational education in the conditions of dual education by means of computer-oriented technologies. *Information Technologies and Learning Tools*. Vol. 85, № 5. P. 189–207. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4446>
19. Ouyang F., Jiao P. (2021). Artificial intelligence in education : The three paradigms. *Computers and Education : Artificial Intelligence*. Vol. 2. Art. 100020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
20. Petridou E., Lao L. (2024). Identifying challenges and best practices for implementing AI additional qualifications in vocational and continuing education : A mixed methods analysis. *International Journal of Lifelong Education*. Vol. 43, № 4. P. 385–400. DOI: <https://doi.org/10.1080/02601370.2024.2351076>
21. Pohorielov M. (2020). Developing of the electronic educational and methodological complex “Automotive design” for the professional training of future teachers of vocational training in the field of transport. *Educational Dimension*. Vol. 3. P. 358–367. DOI: <https://doi.org/10.31812/educdim.v55i0.4374>
22. Pryhodii M. Dataset on the Use of Artificial Intelligence Technologies in Vocational Education and Industrial Problem Solving (FAIR data) : dataset. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21407512>
23. Pryhodii M. Results of an experimental study of the effectiveness of performing practical tasks using artificial intelligence in engineering and creative fields : dataset. Zenodo, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20158785>

24. Radkevych O., Pryhodii M., Radkevych V. Artificial intelligence use in assessing the learning outcomes of future engineers. *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility (ICL 2024) : Lecture Notes in Networks and Systems* / eds. M. E. Auer, T. Rüttemann. Springer, 2025. Vol. 1260. P. 557–564. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_55
25. Radkevych, V., Kravets, S., Herliand, T., Radkevych, O. et al. Modern technologies in the development of professional competence in teachers from professional (vocational) education schools. *Journal of Physics : Conference Series*. 2021. Vol. 1840. Art. 012041. DOI: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012041>
26. Radkevych, V., Pryhodii, M., Kruchek, V., Voronina-Pryhodii, D. et al. (2023). Standardisation of vocational teacher training in Ukraine. *Professional Pedagogics*. Vol. 1, № 26. P. 94–102. DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.26.94-102>
27. Sailer, M., Bauer, E., Hofmann, R., Kiesewetter, J. et al. (2023). Adaptive feedback from artificial neural networks facilitates pre-service teachers' diagnostic reasoning in simulation-based learning. *Learning and Instruction*. Vol. 83. Art. 101620. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101620>
28. Yan, J., Tian, H., Sun, X., Song, L. (2025). Role of artificial intelligence in enhancing competency assessment and transforming curriculum in higher vocational education. *Frontiers in Education*. Vol. 10. Art. 1551596. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1551596>
29. Yusuf, A., Pervin, N., Román-González, M., & Noor, N. M. (2024). Generative AI in education and research : A systematic mapping review. *Review of Education*. Vol. 12, № 2. Art. e3489. DOI: <https://doi.org/10.1002/rev3.3489>
30. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. Vol. 16. Art. 39. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

REFERENCES:

1. Verkhovna Rada Ukrainy. (2025). *Pro profesiinu osvitu*. Zakon Ukrainy № 4574-IX [On Vocational Education. Law of Ukraine No. 4574-IX]. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4574-20> [in Ukrainian].
2. Hurevych, R. S., Konoshevskiy, L. L., Konoshevskiy, O. L., Voievoda, A. L., & Liulchak, S. Yu. (2024). Intehratsiia shtuchnoho intelektu v sferu osvity: problemy, vyklyky, zahrozy, perspektyvy. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv : metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*, (72), 170–186. Retrieved from: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186> [in Ukrainian].
3. MES of Ukraine. (2023). Derzhavnyi standart profesiinoi (profesiino-tekhnichnoi) osvity z profesii “Sliusar z remontu kolisnykh transportnykh zasobiv”. *Order of the MES of Ukraine*. No. 469. April 24. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/pto/standarty/2023/04/24/Slyusar.z.remontu.kolisnykh.transportnykh.zasobiv-469-24.04.2023.pdf> [in Ukrainian].
4. Pavlovskiy, Yu., Rebenok, V., Popovych, V., & Matvisiv, Ya. (2026). Vprovadzhennia kompiuternoï diahnostyky avtomobiliv u zmist fakhovoi pidhotovky zdobuvachiv profesiinoï osvity. *Osvita. Innovatyka. Praktyka*, 14(4), 87–97. Retrieved from: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i4-011> [in Ukrainian].
5. Rashkevych, Yu., & Semigina, T. (2025). Yevropeiska intehratsiia u sferi profesiinoï osvity : imperatyvy dlia Ukrainy. *Osvitnia analityka Ukrainy*, 1(33), 43–57. Retrieved from: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2025-1-43-57> [in Ukrainian].
6. Shevchuk, S. S., & Kulishov, V. S. (2021). Dydaktyka profesiinoï osvity : praktyko-orientovanyi aspekt. *BINPO DZVO “UMO” NAPNU*. Retrieved from: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728477> [in Ukrainian].

7. Baartman, L. K. J., & de Bruijn, E. (2011). Integrating knowledge, skills and attitudes : Conceptualising learning processes towards vocational competence. *Educational Research Review*, 6(2), 125–134. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2011.03.001> [in English].
8. Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education : A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 4. Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z> [in English].
9. Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI : Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 43. Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8> [in English].
10. Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education : A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. Retrieved from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:218493891> [in English].
11. Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education : The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 22. Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8> [in English].
12. Darayseh, A. (2023). Acceptance of artificial intelligence in teaching science: Science teachers' perspective. *Computers and Education : Artificial Intelligence*, 4, 100132. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100132> [in English].
13. González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment : A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467. Retrieved from: <https://doi.org/10.3390/app11125467> [in English].
14. Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274> [in English].
15. Kovalchuk, V. I., Maslich, S. V., & Movchan, L. H. (2023). Digitalization of vocational education under crisis conditions. *Educational Technology Quarterly*, 2023(1), 1–17. Retrieved from: <https://doi.org/10.55056/etq.49> [in English].
16. Kuznietsov, Ye., & Kuznietsova, T. (2024). Innovative models of vocational education : A symbiosis of artificial intelligence, neuropedagogy, and the competency-based approach. *Professional Education : Methodology, Theory and Technologies*, 10(1), 64–78. Retrieved from: <https://doi.org/10.69587/pemtt/1.2024.64> [in English].
17. Mulder, M. (Ed.). (2017). Competence-based vocational and professional education : Bridging the worlds of work and education. Springer. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-41713-4> [in English].
18. Nychkalo, N. H., Gurevych, R. S., Kademiia, M. Yu., Kobysia, A. P., Kobysia, V. M., & Gordiychuk, G. B. (2021). Formation of professional competence of future teachers of vocational education in the conditions of dual education by means of computer-oriented technologies. *Information Technologies and Learning Tools*, 85(5), 189–207. Retrieved from: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4446> [in English].
19. Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education : The three paradigms. *Computers and Education : Artificial Intelligence*, 2, 100020. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020> [in English].
20. Petridou, E., & Lao, L. (2024). Identifying challenges and best practices for implementing AI additional qualifications in vocational and continuing education : A mixed methods analysis. *International Journal of Lifelong Education*, 43(4), 385–400. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/02601370.2024.2351076> [in English].
21. Pohorielov, M. (2020). Developing of the electronic educational and methodological complex “Automotive design” for the professional training of future teachers of vocational training in the field of transport. *Educational Dimension*, 3, 358–367. Retrieved from: <https://doi.org/10.31812/educdim.v55i0.4374> [in English].

22. Pryhodii, M. (2026a). Dataset on the Use of Artificial Intelligence Technologies in Vocational Education and Industrial Problem Solving (*FAIR data*) [Data set]. Zenodo. Retrieved from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21407512> [in English & Ukrainian].
23. Pryhodii, M. (2026b). Results of an experimental study of the effectiveness of performing practical tasks using artificial intelligence in engineering and creative fields [Data set]. Zenodo. Retrieved from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.20158785> [in English & Ukrainian].
24. Radkevych, O., Pryhodii, M., & Radkevych, V. (2025). Artificial intelligence use in assessing the learning outcomes of future engineers. In M. E. Auer & T. Rüttmann (Eds.). *Futureproofing Engineering Education for Global Responsibility (ICL 2024) : Lecture Notes in Networks and Systems*, Vol. 1260 (pp. 557–564). Springer. Retrieved from: https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_55 [in English].
25. Radkevych, V., Kravets, S., Herliand, T., Radkevych, O., & Kozak, A. (2021). Modern technologies in the development of professional competence in teachers from professional (vocational) education schools. *Journal of Physics : Conference Series*, 1840, 012041. Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012041> [in English].
26. Radkevych, V., Pryhodii, M., Kruchek, V., Voronina-Pryhodii, D., & Kravets, S. (2023). Standardisation of vocational teacher training in Ukraine. *Professional Pedagogics*, 1(26), 94–102. Retrieved from: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2023.26.94-102> [in English].
27. Sailer, M., Bauer, E., Hofmann, R., Kiesewetter, J., Glas, J., Gurevych, I., & Fischer, F. (2023). Adaptive feedback from artificial neural networks facilitates pre-service teachers' diagnostic reasoning in simulation-based learning. *Learning and Instruction*, 83, 101620. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101620> [in English].
28. Yan, J., Tian, H., Sun, X., & Song, L. (2025). Role of artificial intelligence in enhancing competency assessment and transforming curriculum in higher vocational education. *Frontiers in Education*, 10, 1551596. Retrieved from: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1551596> [in English].
29. Yusuf, A., Pervin, N., Román-González, M., & Noor, N. M. (2024). Generative AI in education and research : A systematic mapping review. *Review of Education*, 12(2), e3489. Retrieved from: <https://doi.org/10.1002/rev3.3489> [in English].
30. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. Retrieved from: <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0> [in English].

Стаття надійшла до редакції: 20.08.2026

Прийнято до друку: 02.10.2026

Опубліковано: 06.10.2026



CC BY-NC-SA 4.0
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International