ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI: https://doi.org/10.14308/ite

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ

Information Technologies in Education

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

Головний редактор: професор Співаковський О.В.

Збірник наукових праць засновано в травні 2007 року

Випуск 1 (59)

Херсон – 2026

УДК 004:37

Друкується за ухвалою вченої ради
Херсонського державного університету
(протокол від 21.05.2007 № 9)

Затверджено відповідно до рішення вченої ради
Херсонського державного університету
(протокол від 29.05.2026 р. № 18)

Внесено до Переліку наукових фахових видань України
(Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.03.2020 № 409)

Головний редактор

Співаковський Олександр Володимирович – Херсонський державний університет, Україна

Заступники головного редактора

Гуржій Андрій Миколайович – НАПН України, Україна
Єрмолаєв Вадим Анатолійович – Запорізький національний університет, Україна
Вінник Максим Олександрович – Херсонський державний університет, Україна

Відповідальні секретарі

Кравцов Геннадій Михайлович – Херсонський державний університет, Україна
Тарасіч Юлія Геннадіївна – Херсонський державний університет, Україна

Літературний редактор

Гнєдкова Ольга Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна

Редакційна колегія

Андрієвський Борис Макійович – Херсонський державний університет, Україна
Биков Валерій Юхимович – Інститут цифровізації освіти, Україна
Богомолов Сергій – Австралійський національний університет, Австралія
Ваган Терзіян – Університет Ювяскюля, Фінляндія
Валько Наталія Валеріївна – Херсонський державний університет, Україна
Вангула Алагар – Університет Конкордія, Канада
Гері Л. Пратт – Східний університет Вашингтона, США
Генріх Майр – Альпен-Адрія-університет, Клагенфурт, Австрія
Девід Камачо – Мадридський автономний університет, Іспанія
Думітру Ден Бурдеску – Університет Крайови, Румунія
Колгатін Олександр Геннадійович – Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди, Україна
Круглик Владислав Сергійович – Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького, Україна
Кушнір Наталія Олександрівна – Херсонський державний університет, Україна
Лео Ван Моергестел – Утрехтський університет прикладних наук, Нідерланди
Львов Михайло Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Морзе Наталія Вікторівна – Київський університет ім. Бориса Грінченка, Україна
Нікітченко Микола Степанович – Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна
Осадча Катерина Петрівна – Інститут цифровізації освіти, Україна
Песчаненко Володимир Сергійович – Херсонський державний університет, Україна
Петухова Любов Євгенівна – Херсонський державний університет, Україна
Полторацький Максим Юрійович – Херсонський державний університет, Україна
Раков Сергій Анатолійович – Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Україна
Саган Олена Валеріївна – Херсонський державний університет, Україна
Семеріков Сергій Олексійович – Криворізький державний педагогічний університет, Україна
Спірін Олег Михайлович – Інститут цифровізації освіти, Україна
Ставрос Деметріадіс – Університет Аристотеля в Салоніках, Греція
Триус Юрій Васильович – Черкаський державний технологічний університет, Україна
Філіпп Лаір – Університет Ніцци-Софії Антиполіс, Франція
Шишацька Олена Володимирівна – Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Україна

Information Technologies in Education: збірник наукових праць. Випуск 1 (59). Херсон: ХДУ, 2026. 179 с.

Редакція зберігає за собою право на редагування та скорочення статей. Думки авторів не завжди збігаються з думкою редакції. За достовірність фактів, цитат, імен, назв та інших відомостей відповідають автори.

Засновник (співзасновник): Херсонський державний університет, – Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України.

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації Серія КВ № 24162-14002 ПІ.

Реєстрація в Національній раді України з питань телебачення і радіомовлення: Рішення № 2944 від 24.10.2024 (Ідентифікатор медіа R30-05536).

Електронна адреса збірника http://ite.kspu.edu

Збірник зареєстровано та представлено у наукометричних та бібліометричних системах і БД: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, Реферативна база даних «Україніка наукова», Google Scholar.

Адреса редакційної колегії: Херсонський державний університет,
вул. Університетська, 27, м. Херсон, Україна, 73000.

ISSN 1998-6939
EISSN 2306-1707
DOI 10.14308/ite

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
KHERSON STATE UNIVERSITY

NATIONAL ACADEMY OF EDUCATIONAL SCIENCES OF UKRAINE
INSTITUTE FOR DIGITALISATION OF EDUCATION

Information Technologies in Education

SCIENTIFIC JOURNAL

Editor-in-Chief: Professor Spivakovsky O.

The journal was founded in May 2007

Issue 1 (59)

Kherson – 2026

UDC 004:37

Printed by decision of Academic Council
of Kherson State University
(protocol № 9 from 21.05.07)

Ratified by decision of Academic Council
of Kherson State University
(protocol from 29.05.2026 № 18)

Included in List of Scientific Professional Issues of Ukraine
(By order of Ministry of Education and Science of Ukraine №409 from 17.03.2020)

Editor-in-Chief

Oleksandr Spivakovsky – Kherson State University, Ukraine

Co-Editors-in-Chief

Andrii Gurzhij – National Academy of Pedagogical Sciences, Ukraine
Vadym Ermolayev – Zaporizhzhia National University, Ukraine
Maksym Vinnyk – Kherson State University, Ukraine

Editorial Assistants

Hennadiy Kravtsov – Kherson State University, Ukraine
Yuliia Tarasich – Kherson State University, Ukraine

Copyeditor

Olha Hniedkova – Kherson State University, Ukraine

Editorial Board Members:

Boris Andrievskiy – Kherson State University, Ukraine
Valeriy Bykov – Institute for Digitalisation of Education, Ukraine
Sergiy Bogomolov – Australian National University, Australia
Vagan Terziyan – University of Jyväskylä, Finland
Natalia Valko – Kherson State University, Ukraine
Vangalur Alagar – Concordia University, Canada
Gary L. Pratt – Eastern Washington University, USA
Heinrich C. Mayr – Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Austria
David Camacho – Universidad Autónoma de Madrid, Spain
Dumitru Dan Burdescu – University of Craiova, Romania
Oleksandr Kolhatin – H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Ukraine
Vladyslav Kruhlyk – Bogdan Khmelnitsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine
Nataliya Kushnir – Kherson State University, Ukraine
Leo Van Moergestel – Utrecht University of Applied Sciences, Netherlands
Michael Lvov – Kherson State University, Ukraine
Natalia Morze – Borys Grinchenko Kyiv University, Ukraine
Mykola Nikitchenko – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
Kateryna Osadcha – Institute for Digitalisation of Education, Ukraine
Vladimir Peschanenko – Kherson State University, Ukraine
Liubov Petukhova – Kherson State University, Ukraine
Maksym Poltorackiy – Kherson State University, Ukraine
Sergey Rakov – Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University, Ukraine
Yelena Sagan – Kherson State University, Ukraine
Serhiy Semerikov – Kryvyi Rih State Pedagogical University, Ukraine
Oleg Spirin – Institute for Digitalisation of Education, Ukraine
Stavros Demetriadis – Aristotle University of Thessaloniki, Greece
Yuriy Trius – Cherkasy State Technological University, Ukraine
Philipp Lahire – Université Côte d'Azur, France
Olena Shyshatska – Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

Information Technologies in Education: Scientific journal. Issue 1 (59). Kherson: KSU, 2026. 179 p.

The Editorial Board reserved the right to edit and reduce articles. The authors' opinions do not necessarily reflect the views of the Editorial Board. Authors are responsible for authenticity of facts, quotations, names, places, and other information. Founders: Kherson State University, Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

The certificate of state registration of printed mass media Serial number КВ № 24162-14002 ПІ.

The National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine registration: **Document № 2944 від 24.10.2024 (Media id R30-05536)**

http://ite.kspu.edu

The scientific journal is registered and submitted in bibliometric databases and systems: DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory, WorldCat, CrossRef, Ukrainika Naukova Abstract Database, Google Scholar.

Editorial Office address: Kherson State University
Universytets'ka, 27, Kherson, Ukraine, 73000

ЗМІСТ

Петухова Л., Поспєлова О.

Гібридна когнітивна система у взаємодії людини, штучного інтелекту та середовища.....7

Петухова Л., Морозова Є., Волянюк А.

Промпт-грамотність як ключова умова ефективної ТРИСУБ'ЄКТНОЇ взаємодії в цифровій освіті..... 24

Волянюк А., Морозова Є.

Партнерська взаємодія викладача і штучного інтелекту в умовах релокації та дистанційного навчання..... 36

Анісімова О.

Штучний інтелект як партнер у дошкільній освіті: концептуальні вимоги та ризики.....50

Кривонос О., Кривонос М., Яценко О., Яценко О.

Використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти та його вплив на освітній процес і можливі ризики.....59

Вінник М., Вінник Т., Волошинов С.

Цифрова наукометрія університету: триєдина модель змін (метрики–час–алгоритми).....69

Заморока В.

Методологічні засади та принципи інтеграції LOW-CODE/NO-CODE технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів.....82

Цюпак І.

Штучний інтелект як навчальний асистент: суперечності оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів педагогічної освіти.....92

Ємельянова О., Єгорова О.

Інструменти корпусного аналізу в мовній освіті: тренди, практики та методичне розуміння 106

Совгар О., Совгар Г.

Розвиток іншомовної комунікативної компетентності майбутніх офіцерів засобами платформи BIGBLUEBUTTON.....116

Лемещук О., Юрчук Ю., Сенчишен Д., Федянін І.

Архітектура системи генерації договорів вступників та емпіричне дослідження її ефективності в екосистемі університету (на прикладі KSU24).....125

Зайцева Т.

Інтегрований підхід до оцінювання та застосування міжнародних стандартів кібербезпеки у судноплавстві.....142

Відомості про авторів.....159

Анотації..... 162

CONTENTS

Liubov Petukhova, Oleksandra Pospielova

Hybrid Cognitive System in the Interaction of Human, Artificial Intelligence and Environment..... 7

Liubov Petukhova, Yevheniia Morozova, Anastasiia Volianiuk

Prompt Literacy as a Key Condition for Effective Three-Subject Interaction in Digital Education.....24

Anastasiia Volianiuk, Yevheniia Morozova

Partner Interaction Between Teacher and Artificial Intelligence under Relocation and Distance Learning Conditions.....36

Olena Anisimova

Artificial Intelligence as a Partner in Preschool Education: Conceptual Requirements and Risks.....50

Olexandr Kryvonos, Myroslava Kryvonos, Oksana Yatsenko, Oleksandr Yatsenko

The Use of Generative Artificial Intelligence by Students and Its Impact on the Educational Process and Possible Risks.....59

Maksym Vinnyk, Tetiana Vinnyk, Serhii Voloshynov

Digital University Scientometrics: A Triadic Model of Change (Metrics–Time–Algorithms). 69

Vadym Zamoroka

Methodological Foundations and Principles of Integrating Low-Code/No-Code Technologies into the Professional Training of Future Teachers.....82

Iryna Tsiupak

Artificial Intelligence as a Learning Assistant: Contradictions in Assessing Learning Outcomes of Pedagogical Education Students.....92

Olena Yemelianova, Olesia Yehorova

Corpus Tools in Language Education: Trends, Practices, and Pedagogical Insights.....106

Oksana Sovhar, Hanna Sovhar

Developing Foreign Language Communicative Competence of Future Military Officers through the BigBlueButton Platform.....116

Oleksandr Lemeshchuk, Yurii Yurchuk, Denys Senchyshen, Ihor Fedianin

Architecture of the Applicant Contract Generation System and an Empirical Study of Its Effectiveness in the University Ecosystem: The Case of KSU24.....125

Tetiana Zaitseva

An Integrated Approach to Assessing and Applying International Cybersecurity Standards in the Maritime Sector.....142

Information about Authors.....159

Summary.....170

УДК [165.193/.195:378.015.31]:004.8
Петухова Л. Є., Поспєлова О. О.
Херсонський державний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0002-0751-6961
ORCID ID: 0009-0007-6095-6425

ГІБРИДНА КОГНІТИВНА СИСТЕМА У ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ, ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА СЕРЕДОВИЩА

DOI 10.14308/ite000809

Анотація. *У межах дослідження здійснено теоретико-методологічний аналіз передумов і механізмів формування гібридної когнітивної системи, що виникає у результаті взаємодії трьох взаємопов'язаних агентів – людини, штучного інтелекту та соціотехнічного середовища. Людський агент розглядається диференційовано через призму діяльності здобувача вищої освіти, як суб'єкта пізнання та саморозвитку та науково-педагогічного працівника, як архітектора освітнього середовища та фасилітатора когнітивних процесів. Обґрунтовано, що поширення генеративного штучного інтелекту трансформує його функціональний статус від інструментального засобу до автономного когнітивного агента, здатного впливати на структуру, динаміку і логіку пізнавальних процесів. Така трансформація зумовлює перегляд традиційних підходів до розуміння природи когніції та механізмів організації навчальної діяльності й актуалізує концептуалізацію гібридної свідомості як емерджентного феномена, що формується в умовах біосоціотехнічної взаємодії.*

Теоретичним підґрунтям дослідження виступають положення теорії розподіленого навчання та біосоціотехнічної моделі, які інтерпретують мислення як динамічну, мережеву та екологічно вбудовану систему. У цьому контексті сучасні цифрові технології, зокрема генеративний ШІ, розглядаються як когнітивні екстендери, що здатні розширювати межі індивідуального пізнання завдяки підтримці аналітичних, симулятивних і прогностичних процесів. У межах трисуб'єктної дидактики штучний інтелект визначено як повноцінного суб'єкта освітньої взаємодії, який бере участь у формуванні індивідуалізованих траєкторій навчання, адаптивному доборі контенту та когнітивній підтримці здобувача.

Особливе місце у структурі гібридної когнітивної системи відведено концепції цифрових двійників, що інтерпретуються як динамічні моделі, здатні відтворювати та прогнозувати стан і поведінку ключових освітніх агентів. Виокремлено три типи цифрових двійників – здобувача освіти, викладача та інфраструктурного середовища університету, - які функціонують у складі єдиного когнітивного контуру. Їх взаємодія забезпечує циклічність інформаційних і аналітичних процесів, що охоплюють сенсорний збір даних, когнітивно-аналітичну обробку, адаптивне формування педагогічних рішень і рефлексивне оновлення когнітивних моделей.

Окреслено алгоритмічну структуру когнітивного циклу гібридної системи, яка включає сенсорні, аналітичні, інтеграційні та рефлексивні модулі, що функціонують як узгоджені елементи єдиної соціотехнічної екосистеми. Показано, що у такій системі когнітивні процеси набувають розподіленого, поліцентричного й мережевого характеру, в якому людська інтенційність, алгоритмічна обробка інформації та соціотехнічні контексти постають взаємодоповнюючими детермінантами процесу мислення і навчальної діяльності.

Ключові слова: *гібридна когніція (пізнання), трисуб'єктна дидактика, когнітивна екосистема, цифрові двійники, когнітивна емерджентність, генеративний ШІ, когнітивний екстендер, адаптивне навчання, когнітивна синергія.*

© The Author(s) 2026

Постановка проблеми. У контексті сьогодення штучний інтелект (далі – ШІ) еволюціонував від другорядного інструмента до повноцінного агента когнітивної діяльності. Це спричинює зміщення парадигми у ставленні до джерела знань, педагогічної ролі та структури процесів пізнання. ШІ вийшов за межі допоміжної функції, набувши статусу інтелектуального агента, який діє автономно та ініціює нові когнітивні виклики через непередбачувані й інноваційні рішення.

Трансформаційні процеси імплементації ШІ в освітній процес, супроводжуються появою нових форм когнітивної взаємодії. Сучасна освітня реальність постає як багатовимірна, динамічна та розподілена екосистема, що інтегрує у себе інноваційні технологічні компоненти.

У таких умовах зазнає змін також сама структура когнітивної діяльності - суб’єкт пізнання більше не обмежується пасивним сприйняттям інформації, а вступає в активну взаємодію з адаптивними алгоритмічними системами, здатними не лише варіювати знання відповідно до індивідуальних запитів, але й модифікувати когнітивну логіку мислення.

Як наслідок, формується гібридна когнітивна взаємодія, що являє собою синергетичний процес співтворення між людською інтенціональністю, машинною обчислювальною потужністю та контекстуально-медіаційним середовищем.

Формування гібридного когнітивного середовища актуалізує низку викликів, що виходять за межі суто технічного виміру, охоплюючи етичні, епістемологічні та комунікативні аспекти. У фокус наукового осмислення потрапляють питання авторства та відповідальності за створений за участю ШІ зміст, особливості формування когнітивних навичок у постійній взаємодії з алгоритмічними системами, а також проблема розмежування людського та машинного компонентів у процесі мислення.

Вирішення цих комплексних проблем вимагає перегляду усталених уявлень про природу пізнання, механізми ментальної діяльності та роль суб’єкта у когнітивному процесі. У цьому контексті однією з перспективних аналітичних парадигм виступає концепція гібридної когнітивної системи, що і стає предметом подальшого дослідницького аналізу.

Метою статті є концептуалізація та теоретичне обґрунтування механізмів інтеграції людських агентів у гібридну когнітивну систему, побудовану на основі трисуб’єктності, де їхня взаємодія опосередковується технологіями штучного інтелекту та цифровими двійниками для оптимізації як процесів навчання, так і стратегій педагогічного управління.

У межах дослідження передбачається аналітичне розкриття механізмів інформаційного обміну між зазначеними суб’єктами, з акцентом на динамічну, розподілену та контекстно-обумовлену природу пізнання, яка формує нову якість когнітивної діяльності. Трисуб’єктна структура взаємодії дозволяє інтерпретувати гібридну когнітивну систему як таку, що виходить за межі традиційного дихотомічного поділу «людина – інструмент», натомість формуючи поліцентричну модель мислення, де межі між людським і машинним дедалі більше розмиваються.

Теоретичне обґрунтування проблеми. У сучасній когнітивній науці спостерігається кардинальний перегляд традиційних уявлень про свідомість та пізнання. Раніше когнітивна система людини розглядалась переважно як внутрішня нейропсихологічна структура, локалізована у мозку, сьогодні вона інтерпретується як багаторівнева, динамічна та розподілена система, яка функціонує у взаємодії біологічних, соціальних і технологічних чинників.

Згідно з визначенням, когнітивна система являє собою «компонент людської свідомості, що забезпечує виконання основних функцій центральної нервової системи, включаючи сприйняття, пам’ять, мислення, мовлення, уяву та прийняття рішень» [7].

Вона виявляє себе не лише в обробці сприйнятої інформації, але й у взаємозв’язках із перцептивним і культурним досвідом особистості, що фіксується у мові та комунікативних практиках [12]. Пізнання у більш ширшому сенсі, охоплює як процеси вищого порядку, такі як мислення, мовлення та інші, так і сенсомоторні та перцептивні акти щоденного зіткнення людини зі світом [9].

© The Author(s) 2026

Перехід до гібридної когнітивної системи ґрунтується на двох міждисциплінарних філософсько-системних парадигмах, що забезпечують основу інтеграції біологічних, соціальних та технологічних вимірів когнітивної діяльності.

Теорія розподіленого навчання передбачає, що когнітивні процеси виходять за межі індивідуального організму та включають зовнішні репрезентації, соціальні мережі та технологічні артефакти як невід'ємні елементи пізнавальної системи [5]. У цьому контексті організацію чи освітню групу розглядають як сукупність автономних агентів, які діючи самостійно, взаємодіють та усвідомлюють власну взаємозалежність [1]. Такий підхід формує поліцентричну модель пізнання, що протиставляється традиційній антропоцентричній перспективі. Емпіричні дослідження в межах розподіленого навчання, зокрема в соціотехнічних системах, демонструють, що когнітивні процеси виникають через розподіл та трансформацію репрезентаційних станів між різними медіа – як внутрішніми (нейронними), так і зовнішніми (соціальними та технологічними) [4].

Біосоціотехнічна модель є розвитком класичної біопсихосоціальної моделі, що інтегрує технологічні елементи як активні компоненти когнітивної системи. У межах цієї парадигми пізнання розглядається як емерджентна властивість складних адаптивних систем, що проявляється у динамічній взаємодії між біологічним тілом, соціальним середовищем та технологіями [2]. Така інтегративна перспектива дозволяє пояснити неможливість редукції когнітивних процесів до ізольованої нейронної активності, підкреслюючи, що пізнання формується у континуумі між тілом, соціумом та технологіями, що породжує нові когнітивні патерни та динамічні структури знання.

Поєднання теорії розподіленого навчання та біосоціотехнічної моделі забезпечує системне обґрунтування концепції гібридної когнітивної системи, де когніція (пізнання) розглядається як розподілена, інтегративна та емерджентна властивість складних адаптивних систем, що охоплюють біологічний, соціальний та технологічний виміри.

Особливої актуальності ця проблематика набуває у зв'язку з розвитком ШІ, який поступово вийшов за межі допоміжної функції та перетворився на повноцінного агента когнітивної діяльності. Філософський зсув полягає у переході від оцінки ШІ за генеративною здатністю до фокусу на його агентності – здатності до автономної дії, планування та рефлексії [8]. Сучасні генеративні моделі ШІ здатні не лише аналізувати великі обсяги даних, а й пропонувати інноваційні рішення, моделювати ситуації та співтворити знання разом із людиною. У результаті формується новий формат мислення – гібридна свідомість, яка виникає у трисуб'єктній взаємодії людини, ШІ та середовища.

Інтеграція ШІ породжує критичну діалектику когнітивних процесів. З одного боку, спостерігається підсилення когнітивних можливостей, що проявляється у збільшенні аналітичних та обчислювальних здібностей людини. З іншого боку, виникає ризик когнітивного розвантаження, коли делегування складних розумових завдань зовнішнім технологіям може призводити до поступового ослаблення критичного мислення та зниження залученості у глибоке, рефлексивне пізнання [6].

Емпіричні дані свідчать, що надмірне покладання на ШІ особливо проявляється серед молодих користувачів, що потребує спеціальних когнітивних стратегій та педагогічних підходів [13]. У цьому контексті критично важливим є проєктування ШІ, спрямоване на підтримку метакогніції та збереження людської агенції, а не її заміни, що становить центральний принцип концепції гуманно-центричної синергії.

Таким чином, теоретичне підґрунтя статті полягає в аналізі когніції як емерджентної, мережевої та інтегрованої системи, у якій взаємодія біологічного, соціального та технологічного вимірів формує новий тип свідомості – гібридну. Саме ця концепція стає основою для подальшого розгортання трисуб'єктної моделі гібридної когніції та її освітніх застосувань.

Виклад основного матеріалу дослідження. Перехід від класичного до сучасного бачення когнітивних процесів зумовлює потребу у створенні багатовимірних моделей пізнання. Замість інтерпретації свідомості як ізольованої нейропсихологічної структури

сьогодні акцент переноситься на її інтегративний, розподілений характер, що реалізується у взаємодії біологічних, соціальних та технологічних чинників.

На біологічному рівні когнітивна система постає як складна нейродинамічна мережа, де мозок функціонує у взаємодії з тілом і сенсорними системами. Нейропластичність забезпечує здатність до навчання та адаптації, створюючи основу для формування нових когнітивних патернів [12]. Концепція втіленого пізнання доводить, що мислення неможливо відокремити від тілесного й сенсомоторного досвіду – кожен акт когніції відбувається у тісному зв'язку з діями та відчуттями суб'єкта. Таким чином, біологічний рівень визначає базові когнітивні можливості людини – пам'ять, увагу, сприйняття, уяву та здатність до абстрактного мислення.

Пізнання формується не ізольовано, а в межах соціокультурних практик, що визначають способи пізнання й мислення.

Застосування мобільних пристроїв, хмарних систем, сенсорних екосистем та генеративного ШІ засвідчує, що сучасні технології функціонують не як пасивні посередники, а й активні когнітивні партнери, здатні здійснювати аналітичні операції, прогнозувати сценарії та ініціювати нові траєкторії мислення.

У сучасній когнітивній науці та філософії техніки зростає інтерес до аналізу механізмів технологічного розширення мислення. В межах цього підходу можна виокремити шість ключових форм (табл.1), які репрезентують різні напрями інтеграції технічних систем у когнітивну діяльність індивіда.

Таблиця 1.

Форми технологічного когнітивного розширення

Форма	Приклади технологій	Основна функція
Зберігання та обробка інформації	Смартфони, хмарні сервіси, цифрові архіви	Виконують роль зовнішньої пам'яті знижують навантаження на біологічні механізми, забезпечують доступ до великих масивів даних
Підсилення аналітичних і обчислювальних процесів	Статистичні пакети, алгоритмічні системи, ШІ	Забезпечують високу швидкість і точність обчислень, перевищуючи межі природного мислення
Візуалізація абстракцій	Інтелектуальні карти, 3D-моделі, графічні інтерфейси, симуляційні середовища	Перетворюють абстрактні поняття на наочні когнітивні структури, стимулюють креативність і стратегічне планування
Автоматизація рутинних когнітивних завдань	Автоматичний переклад, сортування даних, адаптивні алгоритми	Знижують когнітивне навантаження. Дозволяючи зосередитися на складних і творчих задачах
Колективне мислення	Хмарні документи, колаборативні платформи, віртуальні дошки	Формують розподілені когнітивні системи, де знання створюється у взаємодії між людьми та ШІ
Адаптивна взаємодія	Генеративні моделі ШІ	Віддзеркалюють логіку користувача, адаптуються до його стилю мислення, формують персоналізовані когнітивні траєкторії

Сучасна (пізнання) постає як біосоціотехнічний феномен, у якому технології є не лише зовнішніми помічниками, а органічними складовими мисленнєвого процесу. Гіпотеза розширеного розуму доводить, що пізнання не обмежується лише мозком чи навіть тілом, а зовнішні об'єкти можуть функціонувати як органічні складові мисленнєвого процесу [11]. Це

© The Author(s) 2026

створює передумови для виникнення гібридної когнітивної системи, у якій людина, технології та середовище взаємодіють як рівноправні учасники пізнання.

Штучний інтелект у сучасному науковому дискурсі дедалі частіше розглядається не лише як допоміжний інструмент, а як повноцінний когнітивний екстендер, що розширює межі людського мислення та інтегрується у саму структуру когнітивної діяльності. A. Clark, D. Chalmers наголошують: «Коли ми використовуємо зовнішнє середовище як розширення нашого простору для мислення, деякі з наших когнітивних процесів також можна вважати розширеними» [11]. ШІ, в свою чергу, також постає як розширення людських когнітивних можливостей, доповнюючи та підсилюючи процес мислення. На відміну від традиційних цифрових засобів, генеративні моделі та інтелектуальні системи не обмежуються функцією збереження чи відтворення інформації. Вони здатні доповнювати сенсорне сприйняття, інтегруючи дані з різних джерел у комплексні візуалізації та аналітичні моделі, стимулювати формування нових ідей шляхом використання несподіваних варіантів рішень і концептуальних поєднань, які виходять за межі індивідуального досвіду користувача. Важливим аспектом є також можливість моделювання сценаріїв та прогнозування наслідків рішень, що переводить процес пізнання в експериментально-прогностичний режим. Це означає, що ШІ не лише підсилює традиційні когнітивні процеси, але й змінює сам спосіб постановки та розв’язання проблем.

Крім того, взаємодія з інтелектуальними системами трансформує патерни навчання. Якщо раніше навчання здебільшого зводилося до пасивного споживання інформації, то сьогодні завдяки діалогічному режиму співпраці зі ШІ воно набуває характеру дослідницького співтворення знань. Моделі здатні адаптуватися до стилю мислення користувача, відзеркалювати логіку його міркувань і пропонувати персоналізовані когнітивні траєкторії, що сприяє індивідуалізації освітнього процесу та розвитку критичного мислення.

У цьому контексті важливо звернутися до концепції трисуб’єктної дидактики, яка, за визначенням Л.Є. Петухової та О.В. Співаковського, є «одним із напрямів педагогічної науки про найбільш загальні закономірності, принципи та засоби організації навчання, що забезпечує свідоме та міцне засвоєння системи знань, умінь і навичок у межах рівноправних взаємин учня (студента), учителя (викладача) та інформаційно-комунікаційного педагогічного середовища» [10]. Таким чином, ШІ можна розглядати як новітній компонент цього середовища, який із допоміжного інструмента перетворюється на повноцінного суб’єкта дидактичної взаємодії.

Когнітивні агенти ШІ репрезентують суттєвий етап еволюції інтелектуальних технологій, оскільки забезпечують універсальні та високофункціональні засоби розширення людських когнітивних і операційних можливостей у різних сферах діяльності [14]. У такій перспективі ШІ функціонує не як пасивний носій інформації, а як динамічний когнітивний посередник, що змінює саму структуру пізнавальної діяльності. Він інтегрується у когнітивний контур людини, перебираючи на себе частину операцій, пов’язаних із пам’яттю, увагою, пошуком і аналітичною обробкою даних. Саме тому його доцільно розглядати як невід’ємну складову когнітивної системи, яка забезпечує не лише оптимізацію вже існуючих процесів, а й створенню принципово нових патернів мислення.

Цей процес особливо проявляється у трисуб’єктній взаємодії «людина – штучний інтелект – середовище», у якій штучний інтелект не просто підтримує, а трансформує когнітивну архітектуру. Людина привносить наміри, цінності та семантичну інтерпретацію, середовище задає контекстуальні рамки та культурно-історичну основу, а ШІ надає обчислювальну потужність, латентне структурування даних і здатність генерувати нові комбінації знань. У результаті виникає гібридна свідомість – емерджентне явище, що характеризується самоорганізацією, адаптивністю та формуванням нових способів пізнання, недоступних для кожного з компонентів окремо. Це свідчить про якісно новий рівень когнітивного розвитку, у якому межа між біологічним, соціальним і технологічним поступово стирається, а пізнання постає як інтегрована система співтворення знань.

© The Author(s) 2026

Гібридна когнітивна система в освітньому вимірі визначається як інтегрована єдність трьох взаємодіючих агентів – здобувача, ШІ та освітнього середовища, які функціонують як цілісний когнітивний організм. Вона не може бути зведена ані до індивідуальних когнітивних процесів окремого здобувача освіти, ані до алгоритмічної роботи технологічних систем. Її гібридність полягає у тому, що нові способи навчання та формування знань виникають саме завдяки синергетичній взаємодії всіх компонентів, де кожен із них зазнає трансформації у процесі співпраці.

У цій системі студент виступає суб’єктом намірів, мотивації та сенсотворення, ШІ виконує функцію когнітивного екстендера, забезпечуючи аналітичну підтримку, моделювання ситуацій і генерацію рішень, а освітнє середовище надає комунікативні рамки, інформаційні потоки та культурно-історичний контекст. У результаті формується динамічна мережа обміну інформацією та смислами, що виходить за межі традиційної моделі «викладач – студент».

З педагогічної точки зору, така система трансформує навчання із процесу передачі готових знань у спільне конструювання смислів. Знання стає продуктом циклів взаємодії, які реалізуються у трикутнику «студент – викладач – середовище». Це забезпечує перехід від репродуктивної парадигми до дослідницько-проєктної, де навчання набуває характеру співтворення, а освітній процес – властивостей адаптивності, інтерактивності та емерджентності.

Гібридна когнітивна свідомість виступає системним когнітивним утворенням, яке функціонує на перетині трьох взаємопов’язаних агентів: біологічного, алгоритмічного та інфраструктурного (рис.1). Сутність полягає у переході від лінійного, антропоцентричного розуміння мислення до когнітивного симбіозу, у якому пізнавальні процеси набувають характеру емерджентних структур, тобто таких, що виникають із взаємодії різних типів інтелекту та не можуть бути редуковані до жодного з них окремо.

Рис. 1. Модель гібридної когнітивної свідомості

У межах цієї моделі людська когніція вже не є автономною чи замкненою у власних нейропсихологічних механізмах. Вона розгортається у динамічному середовищі когнітивного обміну, де відбувається постійна циркуляція інформації, смислів і дій між агентами системи. Внаслідок цього формується інтегральний когнітивний континуум, у якому біологічні процеси мислення, алгоритмічні обчислення та соціально-технічна організація середовища взаємно доповнюють і трансформують одне одного.

Вважаємо доцільним закцентувати увагу на переході від класичної трисуб’єктної дидактики (здобувач – викладач – інформаційно-комунікаційне середовище) до моделі де суб’єктами виступають – людина, штучний інтелект та середовище, що в свою чергу не означає редукції або усунення окремих людських суб’єктів освітнього процесу.

© The Author(s) 2026

Категорія «людина» використовується в узагальненому методологічному значенні та охоплює обох біологічних агентів – здобувача освіти та викладача. Таким чином, трансформація формулювання відображає інтеграцію цифрового агента до суб’єктної структури, а не зміну її людського складу.

У межах когнітивної системи доцільно розрізняти функціональні позиції здобувача та викладача. Так в свою чергу, здобувач освіти виступає центральним суб’єктом пізнання, носієм намірів та ініціатором освітньої активності. Він формує навчальні цілі, здійснює когнітивну обробку інформації, взаємодії з алгоритмічними інструментами та приймає рішення щодо власної освітньої траєкторії. Його роль зберігає автономний характер і не зводиться до пасивного використання рекомендацій штучного інтелекту.

Викладач у гібридній системі виконує регулятивну функцію. Його діяльність набуває стратегічного та інтерпретаційного виміру, а саме:

здійснює педагогічну інтерпретацію даних, сформованих цифровими моделями;

проєктує освітні сценарії та визначає логіку інтеграції інструментів ШІ;

забезпечує фасилітацію когнітивного розвитку здобувача;

здійснює етичний контроль меж використання алгоритмічних систем.

Штучний інтелект у запропонованій моделі не заміщує викладача, а функціонує як когнітивний екстендер – інструмент розширення аналітичних і прогностичних можливостей людських суб’єктів. Стратегічні, ціннісні та нормативні рішення залишаються у сфері відповідальності викладача та здобувача.

Крім операційного рівня взаємодії «здобувач – ШІ – середовище», у системі функціонує рівень «викладач – ШІ – середовище», у межах якого здійснюється аналіз освітньої динаміки, коригування педагогічних стратегій та інституційна реалізація прийнятих рішень. Це дозволяє розглядати гібридну когнітивну систему як розширення класичної трисуб’єктної дидактики, а не її заперечення.

На відміну від традиційних моделей пізнання, де суб’єкт і об’єкт протистоять один одному, гібридна когнітивна система є екологічною за своєю природою, тобто вона не існує поза взаємодією, а виникає всередині неї. Це означає, що знання не передається, а співконструюється у процесі комунікації, аналізу, технологічної медіації та соціальної рефлексії.

Ключовим принципом функціонування гібридної когніції є синергетична інтеграція, що передбачає появу нових когнітивних якостей унаслідок взаємодії компонентів системи (рис.2). Саме завдяки узгодженій роботі цих трьох рівнів відбувається трансформація когнітивного процесу – від лінійного до мережевого, що формує якісно нову форму мислення – розподілену когнітивність.

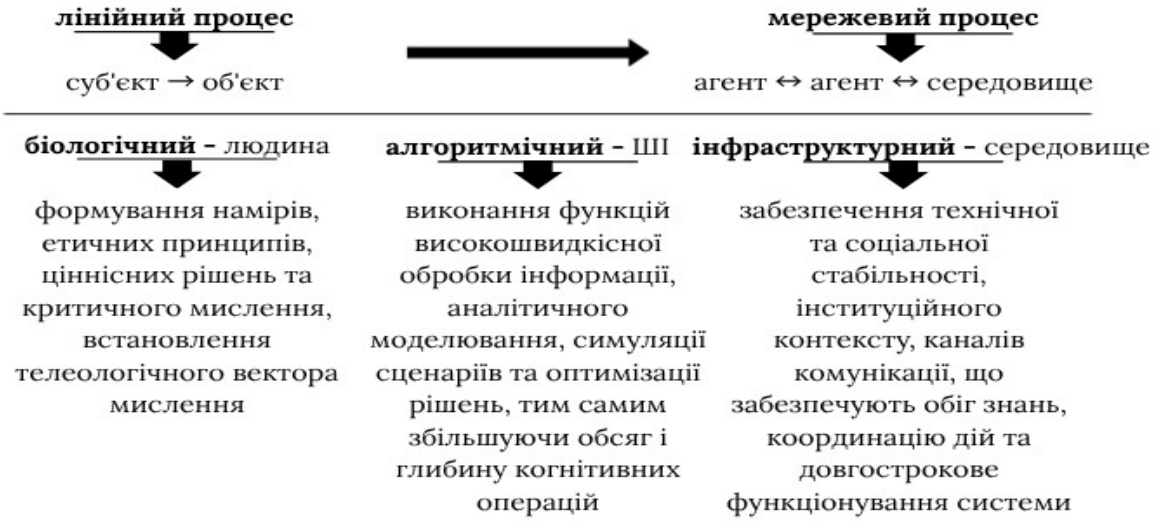

Рис. 2. Схема нових когнітивних якостей компонентів системи

Гібридна когнітивна система функціонує не як сукупність ізольованих компонентів, а як інтелектуальний організм, у якому між агентами постійно циркулюють потоки інформації, смислів і дій. Ця взаємодія вибудовується через алгоритмічну архітектуру комунікацій, що підтримує узгодженість і динамічну рівновагу системи.

Умовно її можна розглядати як трикомпонентний когнітивний контур, де кожен канал не просто передає інформацію, а виконує роль механізму перетворення мислення на різних рівнях – від людського до алгоритмічного.

Перший канал – API-взаємозв'язки – виступає точкою дотику біологічного (людина) та алгоритмічного (ШІ) агентів. Людські наміри, сформульовані у вигляді запитів, промптів або голосових команд, трансформуються у машинно-читабельні структури, які інтерпретує штучний інтелект. У зворотному напрямі, результати будуть представлені у зручній для людині формі – текст, візуалізація, симуляція чи рекомендація. API-взаємодія виконує функцію когнітивного перекладу, синхронізуючи природну мову мислення з формалізованою логікою алгоритму. Тобто, це своєрідний нейронний інтерфейс співрозуміння, що перетворює наміри на дії, а дані – на знання.

Другий канал – ситуативно-контекстуальні дані, де алгоритмічний (ШІ) агент взаємодіє з інфраструктурним середовищем, акумулюючи дані з сенсорних систем, навчальних платформ, соціальних мереж і поведінкових факторів. Цей канал функціонує як когнітивний сенсоріум, що забезпечує відчуття середовища – сприйняття його змін, ризиків і потенціалу. Штучний інтелект аналізує ці дані, створює контекстуальні моделі, прогнозує наслідки й оптимізує дії системи. У результаті гібридна когнітивна структура здатна самостійно адаптуватися до нових умов, оновлюючи власні уявлення про реальність у режимі реального часу.

Третій канал – соціальна комунікація, яка забезпечує гуманітарно-смислову координацію системи, у межах якої знання отримують соціальний і культурний вимір. Він охоплює цифрові освітні простори, колективні форуми, репозитарії знань і комунікативні платформи, де результати когнітивної діяльності набувають форми суспільно визнаного змісту. Тут відбувається легітимація нових знань – їх перевірка, критичне осмислення й інтеграція у колективний досвід, що перетворює індивідуальне пізнання на соціальний процес.

Скоординована робота цих трьох каналів формує замкнений когнітивний цикл, у якому інформація не просто циркулює, а еволюціонує – трансформується, оцінюється й повертається до системи в оновленому вигляді. Постійний взаємовплив робить гібридну когнітивну свідомість не статичним конструктом, а самоорганізованою динамічною системою, здатною до навчання, самокорекції та творчого розвитку.

У своїй основі гібридна когнітивна свідомість є нелінійною багаторівневою системою, що поєднує біологічні, обчислювальні та соціально-культурні процеси у єдиному когнітивному просторі. Її ефективність визначається не кількістю інформації чи обчислювальної потужності, а якістю синхронізації між рівнями, тобто здатністю до узгодження смислів, дій і стратегій.

Гібридна когнітивна свідомість у системі взаємодії людини та штучного інтелекту має амбівалентний характер. Вона поєднує розширення когнітивних можливостей із ризиками делегування частини автономних функцій алгоритмічним системам.

Позитивний вимір полягає у синергії людської інтенційності та обчислювальних ресурсів ШІ, що сприяє аналітичному розширенню, моделюванню альтернатив і персоналізації навчання. Ризики пов'язані із потенційним зниженням критичної рефлексії та формуванням залежності від алгоритмічних рекомендацій.

Амбівалентність гібридної свідомості вимагає поєднання технологічних інновацій із нормативно-етичними механізмами захисту когнітивної автономії суб'єктів освіти.

У межах когнітивної екосистеми, де людина виступає інтенційним ядром, ШІ – аналітичним процесором, а середовище – організаційним полем, постає потреба у створенні моделі, здатної інтегрувати ці три складники у єдину динамічну систему.

© The Author(s) 2026

Саме таку інтеграційну роль починає відігравати концепція цифрових двійників (Digital Twins), яка переносить принципи когнітивної взаємодії у цифровий вимір. Цифрові двійники виступають віртуальною реплікою фізичного об’єкта чи системи, що підтримує синхронізацію зі своїм прототипом у режимі реального часу. Серед переваг виділяють прогнозування можливих змін або наслідків втручань, це в свою чергу відкриває можливість формування проактивного режиму навчання, де система може наперед ідентифікувати потенційні «сліпі зони» чи «когнітивні розриви» та ініціювати необхідну адаптацію [3].

У цьому ж теоретичному полі концепція Digital Twins виходить із площини технічного інжинірингу у сферу когнітивного проєктування освітніх систем, де вона виконує роль архітектурного каркасу для реалізації гібридної когніції. Цифровий двійник при цьому функціонує як динамічна віртуальна модель, що безперервно взаємодіє із своїм реальним прототипом. Фізичний агент передає дані про свій стан і діяльність, а цифровий двійник аналізує отриману інформацію, пропонує рішення, прогнозує сценарії розвитку та повертає результати у вигляді когнітивних рекомендацій. У такий спосіб створюється замкнений цикл рефлексивного обміну, у якому відображення переходить у взаємодію, а взаємодія – у спільне мислення.

У когнітивному вимірі цифровий двійник – це не просто технічна копія, а алгоритмічно реалізований аналог свідомості. Він не лише фіксує дані про діяльність, а й моделює логіку мислення, структуру мотивації, патерни прийняття рішень. Саме тому цифровий двійник можна трактувати як операційного носія гібридного мислення, у якому взаємодіють три виміри – людська інтенційність, алгоритмічна аналітика й інфраструктурна підтримка середовища.

У межах університетської системи цифрові двійники формують триєдину архітектуру когнітивної взаємодії, що відповідає трьом рівням гібридної свідомості.

1)Цифровий двійник здобувача – персоналізований когнітивний профіль.

Він функціонує як інтелектуальний аватар здобувача освіти, який накопичує дані про темп і стиль навчання, когнітивне навантаження, рівень мотивації, емоційну динаміку та стратегії пізнання. На основі алгоритмів машинного навчання цей двійник створює адаптивну траєкторію розвитку, пропонуючи оптимальні завдання, ресурси й точки рефлексії. Таким чином, студент отримує не просто рекомендації, а дзеркало власного мислення, яке навчається разом із ним, коригуючи освітній процес у режимі реального часу.

2)Цифровий двійник викладача – аналітична модель педагогічної діяльності.

Цей агент виконує метарефлексивну функцію – збирає дані про навчальні методи, взаємодію з аудиторією, часову динаміку занять та ефективність комунікації. Отримана інформація дозволяє моделювати педагогічні сценарії, передбачати результати та виявляти когнітивні розриви у сприйнятті матеріалу. Викладацький двійник перетворює педагогічний досвід на аналітичну систему самооцінки, що допомагає не лише оптимізувати освітній процес, а й відтворити його у формі алгоритмічного знання – структурованого, вимірюваного, прогнозованого.

3)Інфраструктурний цифровий двійник університету – когнітивне середовище взаємодії.

На цьому рівні цифровий двійник інтегрує технічні, організаційні та соціальні компоненти освітньої системи. Він узгоджує дані з навчальних платформ, сенсорних мереж, бібліотечних репозитаріїв, адміністративних систем і комунікативних сервісів. Завдяки цьому створюється інтелектуально-керована екосистема, у якій ресурси, час і взаємодія координуються відповідно до когнітивних потреб здобувачів і викладачів. Інфраструктурний двійник виступає посередником між індивідуальними процесами мислення та колективним середовищем знання.

Інтеграція цифрових двійників здобувача, викладача та інфраструктурного двійника університету формує аналітичну основу гібридної когнітивної системи. Водночас така модель потребує критичного осмислення як її переваг, так і потенційних вразливостей.

© The Author(s) 2026

Якщо казати про сильні сторони цифрових двійників, ми можемо зауважити, що вони забезпечують високий рівень персоналізації освітньої траєкторії. Моделювання когнітивного профілю здобувача дозволяє адаптувати складність матеріалу, темп навчання та формат подання інформації відповідно до індивідуальних характеристик.

Також вони мають прогностичний потенціал, оскільки аналітика навчальної динаміки дає змогу виявляти ризики академічних труднощів та пропонувати альтернативні сценарії освітнього розвитку.

Цифровий двійник викладача розширює можливості педагогічної рефлексії, дозволяючи аналізувати ефективність методик, варіативність стратегій і коригувати освітню архітектуру на основі емпіричних даних.

Разом із перевагами цифрові двійники акумулюють знання не лише про сильні сторони суб’єкта, а й про його когнітивні уразливості. Глибоке моделювання мотиваційних тригерів, типових помилок і поведінкових патернів створює потенційну можливість алгоритмічного впливу на прийняття рішень. Персоналізовані рекомендації можуть не лише підтримувати оптимальні стратегії, але й переконувати суб’єкта у певному виборі навіть за наявності кращих альтернатив. У цьому полягає ризик прихованої маніпулятивності, особливо за умов непрозорості алгоритмічної логіки.

Додатковим викликом є проблема упередженості. Якщо на вході системи використовуються однакові або обмежені сигнали, то на виході можуть формуватися однотипні стратегії. За малих вибірок даних або відсутності доступу до релевантних предикторів цифровий двійник здатний відтворювати стереотипізовані освітні сценарії, що знижує рівень індивідуалізації та посилює ризик статистичної упередженості.

Не менш значущою є проблема приватності. Ефективне функціонування цифрових двійників передбачає використання значного обсягу персоналізованих даних. Проте не всі учасники освітнього процесу готові надавати детальну конфіденційну інформацію. Це створює необхідність балансу між аналітичною точністю та принципом мінімізації даних, а також запровадження механізмів добровільної згоди та прозорого управління інформацією.

Питання частоти перенавчання моделей також має принципове значення. Цифровий двійник повинен оновлюватися динамічно, відображаючи актуальний стан знань і компетентностей. Водночас надмірна частота перенавчання може збільшувати обсяг обробки персональних даних і підвищувати ризики їх витоку. Отже, необхідною є регульована динамічність моделей, що поєднує адаптивність із захистом інформації.

Для усунення двозначності щодо ролі викладача доцільно інтерпретувати гібридну систему як поліцентричну модель.

У центрі такої архітектури перебуває здобувач освіти як носій інтенційності та когнітивної автономії. На структурних вершинах розташовані викладач, штучний інтелект (у формі системи цифрових двійників) та освітнє середовище (рис.3).

Рис. 3. Поліцентрична модель гібридної когнітивної системи

© The Author(s) 2026

У цій поліцентричній моделі:

– ШІ виконує функцію когнітивного екстендера та аналітичного інструменту;

– викладач здійснює стратегічну, інтерпретаційну та етичну регуляцію;

– середовище забезпечує нормативно-інституційні умови функціонування системи.

Таким чином, штучний інтелект не заміщує викладача, а інтегрується у взаємодію як технологічний компонент, що підсилює аналітичні можливості людських суб'єктів. Взаємодія «викладач – ШІ – середовище» функціонує на стратегічному рівні, тоді як «здобувач – ШІ – середовище» реалізується на операційному рівні освітнього процесу.

Цифрові двійники в гібридній когнітивній системі мають значний потенціал персоналізації та прогностичності, проте супроводжуються ризиками маніпулятивності, алгоритмічної упередженості, обмежень приватності та надмірної алгоритмізації освітніх рішень. Їх ефективне впровадження можливе лише за умови збереження пріоритету людської суб'єктності, прозорості алгоритмічних механізмів та нормативно-етичного регулювання процесів оновлення і використання даних.

Ключовою особливістю цієї архітектури є циклічність когнітивного обміну, що утворює емерджентний цикл навчання. У результаті виникає динамічна петля взаємної адаптації, у межах якої кожен агент – людина, ШІ та середовище – не лише реагує на зміни, а ініціює їх, утворюючи когнітивний резонанс. Саме в цьому резонансі зароджується нова якість мислення – спільна інтелектуальна свідомість системи, здатна продукувати ідеї, яких жоден агент не створив би самостійно.

Ефективність гібридної когнітивної екосистеми можна описати як замкнений цикл когнітивного обміну, у межах якого відбувається безперервна циркуляція інформації, її аналітична обробка, смислова інтерпретація й адаптація педагогічних дій. Кожен двійник виконує власну функцію, але діє не автономно, а як елемент спільного алгоритмічного контуру самонавчання.

На першій фазі двійник здобувача ініціює когнітивний процес, передаючи дані до педагогічного рівня системи (таблиця 2). Цей двійник стає тригером когнітивного зворотного зв'язку, ініціюючи змін у педагогічній підсистемі та створюючи умови для глибокої аналітичної діагностики освітнього процесу.

Таблиця 2.

Вплив цифрового двійника здобувача освіти

Фаза процесу	Опис когнітивної дії	Результат
Збір даних	Фіксуються параметри навчальної активності (час роботи, успішність, швидкість реагування), когнітивні особливості (тип мислення, стилі сприйняття) та афективно-мотиваційні показники (залученість, концентрація, емоційний стан).	Формується первинний когнітивно-аналітичний профіль здобувача.
Передача даних	Потоки інформації надходять до викладацького двійника через інтелектуальні API-зв'язки, проходячи класифікацію, фільтрацію та структурну нормалізацію.	Забезпечується узгоджений формат даних для педагогічного аналізу.
Аналітика	Викладацький двійник застосовує алгоритми learning analytics і когнітивного моделювання для виявлення закономірностей – перевантаження, «сліпих зон», відхилень у динаміці засвоєння.	Виявляються індивідуальні траєкторії навчання й ризикові зони.
Інтерпретація	Результати аналізу візуалізуються у вигляді когнітивних карт, що відображають структуру мислення здобувача, його сильні сторони, типові помилки й зони розвитку.	Створюється основа для педагогічного зворотного зв'язку та адаптації стратегії навчання.

На другій фазі відбувається рециркуляція даних – викладацький двійник трансформує результати аналітики у адаптовані навчальні стратегії, що повертаються в освітнє

© The Author(s) 2026

середовище (таблиця 3). Цей етап створює ефект коеволюції, коли здобувач і педагогічна система не пристосовуються одне до одного механічно, а розвиваються спільно, що є ознакою когнітивної зрілості системи.

Таблиця 3.

Зворотний вплив викладацького двійника та двійник здобувача

Фаза процесу	Опис когнітивної дії	Результат
Моделювання педагогічної відповіді	Викладацький двійник, спираючись на результати аналітики, формує варіативні моделі навчання – змінює темп, структуру подачі матеріалу, інтенсивність зворотного зв'язку чи тип оцінювання.	Педагогічна система адаптується до індивідуальної динаміки здобувача.
Генерація адаптивного контенту	Система створює персоналізовані завдання, мікросценарії, симуляції або тренажери, синхронізовані з когнітивним профілем здобувача.	Формується індивідуалізований освітній контент, що підтримує ефективне засвоєння знань.
Рефлексивний зворотний зв'язок	Цифровий двійник здобувача аналізує нові умови, оновлює власну траєкторію навчання, коригує темп і форми роботи, формує рефлексивні звіти.	Активується саморегуляція навчання та когнітивна рефлексія студента.
Циклічне оновлення	Дані повторно надходять у систему, ініціюючи замкнений цикл «аналіз – адаптація – реакція – рефлексія»	Забезпечується стійка динаміка коеволюції між здобувачем і педагогічною системою.

Інфраструктурний цифровий двійник функціонує як когнітивний регулятор, який забезпечує узгодженість, стабільність і баланс у спільному мисленні системи (таблиця 4). У такий спосіб інфраструктурний двійник формує метарівень когнітивної інтеграції, де взаємодія людини та ШІ перетворюється на цілісний соціотехнічний процес навчання.

Таблиця 4.

Функції інфраструктурного цифрового двійника

Фаза процесу	Опис когнітивної дії	Результат
Системна інтеграція	Інфраструктурний двійник агрегує інформаційні потоки з LMS, IoT-сенсорів, освітніх платформ, без знань і цифрових журналів, створюючи єдине аналітичне середовище.	Забезпечується цілісність і узгодженість даних освітньої системи.
Синхронізація процесів	Координуються часові й ресурсні параметри освітньої діяльності (розклади, доступ до контенту, навантаження), що знижує фрагментарність освітнього досвіду.	Підвищується ефективність управління освітніми процесами.
Макроаналіз процесів	Здійснюється аналітика другого рівня, яка виявляє макрозакономірності – відмінності у динаміці навчання груп, неефективні комунікаційні канали, дисбаланс у використанні цифрових ресурсів.	Формуються стратегічні висновки для оптимізації освітнього середовища.
Підтримка когнітивної стабільності	Регулюється інтенсивність інформаційних потоків і когнітивне навантаження, запобігаючи перевантаженню системи.	Підтримується когнітивний баланс між усіма агентами освітньої екосистеми.

© The Author(s) 2026

Алгоритмічна модель когнітивного циклу відображає замкнену динаміку взаємодії цифрових двійників університетського середовища (рисунок 4), у якій кожен етап виконує функцію окремого когнітивного модуля. Цей цикл поєднує сенсорну, аналітичну, інтеграційну, адаптивну та рефлексивну фази, утворюючи саморегульовану систему гібридного пізнання.

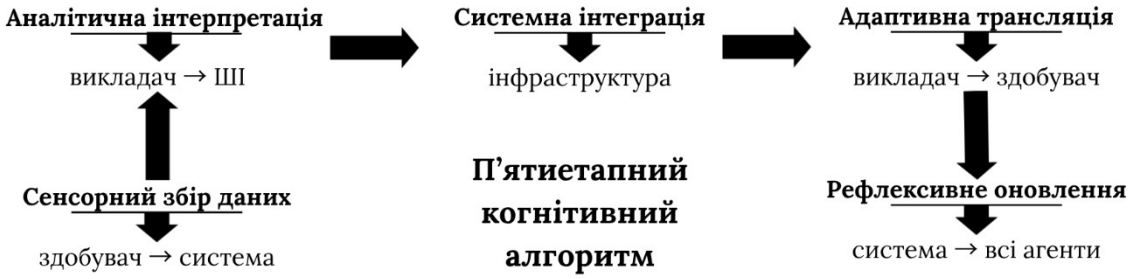

Рис. 4. Алгоритмічна модель когнітивного процесу

На першому етапі, сенсорного збору даних, двійник здобувача генерує первинні навчальні й поведінкові сигнали, що надходять у систему як когнітивні вхідні параметри. Далі на етапі аналітичної інтерпретації відбувається перетворення цих сигналів викладацьким і штучно-інтелектуальним рівнями у структуровані знання, релевантні освітнім цілям.

Третя фаза, системної інтеграції, забезпечує узгодження інформаційних потоків, балансування навантаження та прогнозування динаміки освітніх процесів, що реалізується інфраструктурним двійником. На четвертому етапі, адаптивної трансляції, результати аналітики повертаються у студентське середовище у формі персоналізованих сценаріїв навчання, модифікованих відповідно до когнітивного профілю кожного здобувача.

Завершальний етап, рефлексивного оновлення виконує функцію зворотного зв'язку, де система переосмислює власні моделі, уточнює параметри навчання й оновлює когнітивні стратегії всіх агентів.

Цикл формує замкнену петлю когнітивного самонавчання, у якій цифрові двійники виступають активними агентами еволюції знань, а університет – як інтегрована когнітивна екосистема, здатна мислити, адаптуватися та розвиватися разом із своїми учасниками.

Феномен когнітивної емерджентності у гібридних освітніх системах проявляється в момент, коли цифрові двійники досягають функціональної синхронізації – стану, за якого вони не лише обмінюються інформацією, а й взаємно впливають на способи її інтерпретації. У результаті з'являються нові когнітивні властивості системи, які не можуть бути заздалегідь запрограмовані або передбачені. Такий ефект є не випадковим, а закономірним наслідком нелінійної взаємодії людського, алгоритмічного та техносоціального компонентів освітнього середовища.

Щоб описати внутрішню логіку цього процесу, доцільно розрізняти два взаємопов'язані рівні емерджентності – структурно-динамічний та семантично-рефлексивний, які відображають відповідно операційні та смислові виміри когнітивної взаємодії в межах гібридної системи.

На структурно-динамічному рівні емерджентність проявляється через самоузгодження моделей двійників здобувача, викладача та середовища, що утворюють нову когнітивну архітектуру освітньої системи.

Двійники здобувачів фіксують мікродинаміку навчання – темп, когнітивне навантаження, емоційний стан, типові помилки. Алгоритми машинного навчання на основі цих даних виявляють приховані закономірності пізнавальної діяльності.

Викладацькі двійники трансформують ці закономірності у педагогічні метамоделі – сценарії адаптивного навчання, інтелектуальні системи оцінювання, динамічні траєкторії подачі матеріалу.

© The Author(s) 2026

Інфраструктурний двійник узагальнює результати на системному рівні, автоматично оптимізуючи структуру курсів, ресурсне забезпечення й аналітичні алгоритми.

Тобто, система переходить у стан когнітивного самовідтворення, а саме здатності генерувати нові освітні сценарії без зовнішнього керування. Це відповідає принципу синергетичної цілісності, коли взаємодія окремих елементів створює якісно нові властивості.

На семантично-рефлексивному рівні емерджентність виражається у здатності системи осмислювати власну діяльність. Викладацькі двійники виконують функцію метакогнітивного аналізу, формуючи стратегії педагогічного осмислення освітнього процесу. Двійники здобувача сприяють розвитку рефлексивного мислення, допомагаючи здобувачам освіти усвідомити власні способи пізнання. Інфраструктурний двійник виступає цифровою пам’яттю системи, що накопичує освітні практики, забезпечуючи спадкоємність і розвиток колективного досвіду.

Формується еволюційний когнітивний цикл: спостереження – аналіз – інтеграція – реорганізація – саморефлексія – новий цикл, який забезпечує самонавчання й автономну еволюцію системи.

Висновки та перспективи подальшого розвитку напрямку. Результати дослідження дають підстави стверджувати, що гібридна когнітивна система, сформована у взаємодії людини, штучного інтелекту та соціотехнічного середовища, становить новий тип когнітивної організації, який не може бути пояснений у межах традиційних антропоцентричних моделей пізнання. Така система функціонує як інтегрований когнітивний континуум, у якому поєднується людська інтенційність і рефлексивність, алгоритмічна аналітична потужність та інфраструктурна підтримка освітнього простору. Визначальною її характеристикою є когнітивна емерджентність – виникнення нових властивостей мислення, що не редукуються до функцій жодного з агентів окремо.

У межах трисуб’єктної дидактики місце викладача в системі «здобувач – ШІ – середовище» визначається через роль архітектора освітнього середовища та фасилітатора когнітивних процесів. Викладач перестає бути лише транслятором знань, натомість він інтегрується в систему через свій цифровий двійник, який виконує метарефлексивну функцію та забезпечує аналітичну модель педагогічної діяльності. Це дозволяє уникнути протиставлення між традиційною взаємодією «здобувач – викладач» та новими алгоритмічними інструментами, оскільки викладацький двійник стає точкою збору та інтерпретації даних, що надходять від здобувача та ШІ. Таким чином, викладач виступає інтелектуальним монітором, який на основі отриманої аналітики переходить до проактивної фасилітації та динамічного корегування освітнього простору.

Функціонування такої системи забезпечується триєдиною архітектурою цифрових двійників здобувача, викладача та університету, що разом утворюють поліцентричну структуру. Ця конфігурація дозволяє реалізувати замкнений цикл когнітивного обміну – від сенсорного збору даних про стан здобувача до адаптивного формування педагогічних рішень викладачем та рефлексивного оновлення моделей усіх учасників. У такому резонансі зароджується спільна інтелектуальна свідомість системи, де викладач, здобувач та ШІ виступають взаємодоповнюючими детермінантами процесу мислення. Університет у цій парадигмі постає як самонавчальна когнітивна екосистема, здатна до автоматизованої підтримки та персоналізації навчання.

Перспективи подальших досліджень полягають у поглибленому аналізі механізмів коеволюції людей і штучного інтелекту в умовах трисуб’єктної дидактичної взаємодії. Доцільним є вивчення питань алгоритмічної педагогіки, що визначатиме оптимальні моделі взаємодії між цифровими агентами та людськими суб’єктами, а також продовження досліджень у сфері когнітивної безпеки, пов’язаної з можливими ризиками надмірної алгоритмізації мислення. Перспективним напрямом є розроблення протоколів етичної регуляції гібридних когнітивних систем. Які забезпечуватимуть прозорість алгоритмічних рішень, збереження автономії здобувача та захист його когнітивних прав.

© The Author(s) 2026

Важливою є подальша розробка архітектури і методології для побудови цифрових двійників у сфері освіти, зокрема дослідження можливостей їх використання для прогнозування навчальних результатів, підтримки інклюзивної освіти, моделювання складних когнітивних патернів та розвитку критичного мислення. Особливо перспективним є вивчення динаміки когнітивної емерджентності на стику біологічних та алгоритмічних систем, що може стати основою для створення адаптивних освітніх екосистем нового покоління.

Окреслений напрям відкриває широкі можливості для трансформації освітнього процесу, розвитку інтелектуальних навчальних середовищ і формування нової культури взаємодії людини та штучного інтелекту в умовах гібридної когнітивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Boland, R. J., Jr., Tenkasi, R. V., & Teeni, D. (1994). Designing information technology to support distributed cognition. *Organization Science, 5*(3), 456–475. https://lnk.ua/AVMmEyPVo
2. Card, A. J. (2022). The biopsychosociotechnical model: a systems-based framework for human-centered health improvement. *Health Systems (Basingstoke), 12*(4), 387–407. https://lnk.ua/R4aMWRA4J
3. Digital-Twin Technology and Higher Ed. Explainer. (n.d.). Retrieved from https://lnk.ua/1V9kzMK4g
4. Distributed Cognition. (n.d.). *The decision lab*. Retrieved from https://lnk.ua/k4x97bQey
5. Furniss, D., Garfield, S., Husson, F., Blandford, A., & Franklin, B. D. (2019). Distributed Cognition: Understanding Complex Sociotechnical Informatics. In P. Scott et al. (Eds.), *Applied Interdisciplinary Theory in Health Informatics* (doi:10.3233/SHTI190113). Retrieved from https://lnk.ua/AVMmEyyVo
6. Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies, 15*(1), 6. https://lnk.ua/MVwoWG8Vz
7. Когнітивна система. (n.d.). *Wikipedia*. Retrieved from https://lnk.ua/YNg5BbkeZ
8. Lumen Partners. (2025, September 26). *The fabric of agency: Philosophical insights for agentic AI*. Lumen Partners Blog. https://lnk.ua/MNjpJxGeE
9. Максименко, С. Д., & Пасічник, І. Д. (2012). Когнітивна психологія в контексті дослідження пам’яті людини. *Наукові записки. Серія «Психологія і педагогіка», № 20*. Retrieved from https://lnk.ua/zN2K3ba47
10. Петухова, Л. Є. (2014). Трисуб’єктна дидактика в моделі інноваційного розвитку освітніх систем. *Педагогічні науки : зб. наук. праць, Випуск 65*, 74–80. Retrieved from https://lnk.ua/R4aMWRY4J
11. Piredda, G. (2017). The Mark of the Cognitive and the Coupling-Constitution Fallacy: A Defense of the Extended Mind Hypothesis. *Frontiers in Psychology, 8*, 2061. https://lnk.ua/1V9kzMx4g
12. Рубанець, О. (2015). Когнітивна активність особистості. *Мультиверсум. Філософський альманах, 9–10*(99–107). Retrieved from https://lnk.ua/aVp9WBjND
13. Singh, A., Taneja, K., Guan, Z., & Ghosh, A. (2025). Protecting Human Cognition in the Age of AI. Retrieved from https://lnk.ua/Men0jbQNg
14. What is a cognitive AI agent? (n.d.). *Milvus*. Retrieved from https://lnk.ua/x4LXMv94n

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Boland, R. J., Jr., Tenkasi, R. V., & Teeni, D. (1994). Designing information technology to support distributed cognition. *Organization Science, 5*(3), 456–475. https://lnk.ua/AVMmEyPVo
2. Card, A. J. (2022). The biopsychosociotechnical model: a systems-based framework for human-centered health improvement. *Health Systems (Basingstoke), 12*(4), 387–407. https://lnk.ua/R4aMWRA4J

© The Author(s) 2026

3. Digital-Twin Technology and Higher Ed. Explainer. (n.d.). Retrieved from https://lnk.ua/1V9kzMK4g
4. Distributed Cognition. (n.d.). *The decision lab*. Retrieved from https://lnk.ua/k4x97bQey
5. Furniss, D., Garfield, S., Husson, F., Blandford, A., & Franklin, B. D. (2019). Distributed Cognition: Understanding Complex Sociotechnical Informatics. In P. Scott et al. (Eds.), *Applied Interdisciplinary Theory in Health Informatics* (doi:10.3233/SHTI190113). Retrieved from https://lnk.ua/AVMmEyyVo
6. Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies, 15*(1), 6. https://lnk.ua/MVwoWG8Vz
7. Kohnityvna systema [Cognitive system]. (n.d.). *Wikipedia*. Retrieved fromhttps://lnk.ua/YNg5BbkeZ
8. Lumen Partners. (2025, September 26). *The fabric of agency: Philosophical insights for agentic AI*. Lumen Partners Blog. https://lnk.ua/MNjpJxGeE
9. Maksymenko, S. D., & Pasichnyk, I. D. (2012). Kohnityvna psykholohiia v konteksti doslidzhennia pam'iati liudyny [Cognitive psychology in the context of human memory research]. *Naukovi zapysky. Seriia «Psykholohiia i pedahohika», № 20*. Retrieved from https://lnk.ua/zN2K3ba47
10. Petukhova, L. Ye. (2014). Trysub'iektna dydaktyka v modeli innovatsiinoho rozvytku osvitnikh system [Three-subject didactics in the model of innovative development of educational systems]. *Pedahohichni nauky : zb. nauk. prats, Vypusk 65*, 74–80. Retrieved from https://lnk.ua/R4aMWRY4J
11. Piredda, G. (2017). The Mark of the Cognitive and the Coupling-Constitution Fallacy: A Defense of the Extended Mind Hypothesis. *Frontiers in Psychology, 8*, 2061. https://lnk.ua/1V9kzMx4g
12. Rubanets, O. (2015). Kohnityvna aktyvnist osobystosti [Cognitive activity of the individual]. *Multyversum. Filosofskyi almanakh, 9–10*(99–107). Retrieved from https://lnk.ua/aVp9WBjND
13. Singh, A., Taneja, K., Guan, Z., & Ghosh, A. (2025). Protecting Human Cognition in the Age of AI. Retrieved from https://lnk.ua/Men0jbQNg
14. What is a cognitive AI agent? (n.d.). *Milvus*. Retrieved from https://lnk.ua/x4LXMv94n

Liubov Petukhova
Oleksandra Pospielova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

HYBRID COGNITIVE SYSTEM IN THE INTERACTION OF HUMAN, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ENVIRONMENT

Abstract. *The study provides a theoretical and methodological analysis of the prerequisites and mechanisms for the formation of a hybrid cognitive system resulting from the interaction of three interrelated agents: humans, artificial intelligence, and the socio-technical environment. It is substantiated that the spread of generative artificial intelligence transforms its functional status from an instrumental means to an autonomous cognitive agent capable of influencing the structure, dynamics, and logic of cognitive processes. This transformation necessitates a revision of traditional approaches to understanding the nature of cognition and the mechanisms of organizing educational activities and actualizes the conceptualization of hybrid consciousness as an emergent phenomenon formed in conditions of biosociotechnical interaction.*

The theoretical basis of the study is the provisions of distributed learning theory and the biosociotechnical model, which interpret thinking as a dynamic, networked, and ecologically embedded system. In this context, modern digital technologies, in particular generative AI, are considered as cognitive extenders capable of expanding the boundaries of individual cognition by supporting analytical, simulative, and prognostic processes. Within the framework of tri-subject didactics, artificial intelligence is defined as a full-fledged subject of educational interaction that

participates in the formation of individualized learning trajectories, adaptive content selection, and cognitive support for the learner.

A special place in the structure of the hybrid cognitive system is given to the concept of digital twins, which are interpreted as dynamic models capable of reproducing and predicting the state and behavior of key educational agents. Three types of digital twins are distinguished—the student, the teacher, and the university infrastructure environment—which function as part of a single cognitive circuit. Their interaction ensures the cyclical nature of information and analytical processes, which include sensory data collection, cognitive-analytical processing, adaptive formation of pedagogical decisions, and reflective updating of cognitive models.

The algorithmic structure of the cognitive cycle of a hybrid system is outlined, which includes sensory, analytical, integrative, and reflective modules that function as coordinated elements of a single socio-technical ecosystem. It is shown that in such a system, cognitive processes acquire a distributed, polycentric, and networked character, in which human intentionality, algorithmic information processing, and socio-technical contexts emerge as complementary determinants of the thinking process and learning activity.

Keywords: *hybrid cognition, tri-subject didactics, cognitive ecosystem, digital twins, cognitive emergence, generative AI, cognitive extender, adaptive learning, cognitive synergy.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 02.12.2025
The article was received 2 December 2025

УДК 37.013.43:004.738
Петухова Л. Є., Морозова Є. Ю., Волянюк А. С.
Херсонський державний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0002-0751-6961
ORCID ID: 0000-0002-0982-8627
ORCID ID: 0000-0002-2890-4787

ПРОМПТ-ГРАМОТНІСТЬ ЯК КЛЮЧОВА УМОВА ЕФЕКТИВНОЇ ТРИСУБ'ЄКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В ЦИФРОВІЙ ОСВІТІ

DOI 10.14308/ite000810

Анотація. *Стаття присвячена дослідженню феномену промпт-грамотності як важливого чинника розвитку трисуб'єктної дидактики у вищій освіті в умовах цифрової трансформації. Штучний інтелект розглядається не лише як інструмент автоматизації освітнього процесу, а й як активний партнер у взаємодії між викладачем, здобувачем вищої освіти та цифровим освітнім середовищем. У роботі проаналізовано ключові компоненти промпт-грамотності, зокрема здатність до формулювання змістовно точних і структурованих запитів до генеративних моделей штучного інтелекту, критичного оцінювання отриманих результатів та інтеграції рекомендацій ШІ у педагогічну практику.*

У статті обґрунтовано критерії та показники ефективності промпт-грамотності в освітньому процесі, що дає змогу системно оцінювати рівень сформованості відповідних компетентностей у здобувачів вищої освіти. Запропоновано розглядати когнітивні, мотиваційні, діяльнісні та особистісні аспекти взаємодії зі штучним інтелектом як взаємопов'язані складові цілісної моделі промпт-грамотності.

Результати дослідження пройшли апробацію в межах Школи професійного розвитку Херсонського державного університету під час лекції-майстерки «ШІ для оптимізації щоденної роботи викладача: від створення плану заняття до оцінювання та зворотного зв'язку», що дозволило підтвердити практичну значущість запропонованої формули ефективного промпту та прикладів її застосування в освітній діяльності. Апробація засвідчила, що використання структурованих промптів підвищує якість педагогічної взаємодії, сприяє оптимізації професійної діяльності викладача та розвитку самостійності й критичного мислення здобувачів освіти.

У статті також окреслено потенційні ризики та виклики інтеграції штучного інтелекту у вищу освіту, зокрема етичні аспекти, безпеку даних і питання автономії освітнього процесу. Практичні рекомендації спрямовані на розроблення навчальних програм і методичних стратегій, що забезпечують ефективне використання штучного інтелекту як освітнього партнера та сприяють формуванню стійких цифрових компетентностей у здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: *промпт-грамотність, трисуб'єктна дидактика, штучний інтелект у освіті, цифрова компетентність, генеративний ШІ, інтеграція ШІ у навчання.*

Стрімка цифровізація освіти та широке впровадження генеративних моделей штучного інтелекту (ШІ) докорінно змінюють традиційні підходи до організації освітньої взаємодії. Сучасний освітній простір формує нову комунікативну реальність, у якій поряд зі здобувачем освіти та викладачем з'являється третій суб'єкт – цифровий агент, здатний генерувати контент, аналізувати інформацію, надавати рекомендації й моделювати навчальні ситуації. Саме тому постає потреба оновленого погляду на структуру освітньої взаємодії та окреслення нових видів грамотності, які забезпечують її ефективність.

В українському науковому дискурсі ідея багатосуб'єктності освітнього процесу ґрунтовно представлена у працях Л. Є. Петухової, яка визначає трисуб'єктну дидактику як модель взаємодії між викладачем, здобувачем та освітнім середовищем [2, с. 74–80]. У

© The Author(s) 2026

контексті цифрової трансформації освіти роль цього середовища дедалі частіше відіграють інтелектуальні системи, що вступають у діалог зі здобувачем освіти, надають індивідуалізовану підтримку та сприяють формуванню внутрішньої навчальної мотивації. Нами вже були проведені емпіричні дослідження впливу таких систем [1, с. 58–60], однак теоретико-методичний апарат, що описує механізми комунікації між людиною та ШІ, все ще перебуває у процесі становлення.

Міжнародні організації наголошують на потребі формування нових типів грамотності, необхідних для роботи з генеративним ШІ. Так, рекомендації UNESCO підкреслюють важливість розвитку навичок критичної взаємодії з алгоритмічними системами та відповідального використання ШІ в освітній сфері [11]. OECD у своєму аналітичному звіті акцентує на тому, що інтеграція ШІ в освітні системи вимагає від користувачів не лише цифрової грамотності, а й здатності належно формулювати запити, інтерпретувати відповіді та виявляти їхню якість [9].

У цьому контексті важливою є також українська нормативна база. Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у ХДУ визначають необхідність розвитку у здобувачів освіти компетентностей, пов’язаних із відповідальним і критичним використанням ШІ [3]. Особливо наголошується на вмінні коректно ставити запитання, уникати маніпуляцій, дотримуватися етичних норм та академічної доброчесності.

Попри активне поширення генеративних моделей, у сучасній педагогічній науці практично відсутні дослідження, що комплексно визначають умови, механізми та критерії ефективної взаємодії здобувача освіти з ШІ через промпти. У міжнародній дослідницькій спільноті питання промптінгу представлено здебільшого у технічному вимірі. Наприклад, у праці Л. Рейнольдса та К. МакДонелл розглядаються основи побудови якісних промптів [10], тоді як White та співавтори пропонують каталог типових патернів формулювання промптів [13]. Своєю чергою Liu та співавтори систематизують методи промптингу та класифікації взаємодії з LLM [6, с. 1–35].

Незважаючи на наявність технічних досліджень, педагогічний аспект промптінгу – як інструмента освітньої комунікації, як елемента цифрової компетентності та як ключової умови трисуб’єктної взаємодії – залишається практично не розкритим у вітчизняній науці. Саме тому виникає потреба у введенні нового поняття промпт-грамотність та науковому обґрунтуванні його змісту.

Актуальність дослідження визначається появою нового суб’єкта освітньої взаємодії – генеративного ШІ, необхідністю формування у здобувачів та викладачів здатності ефективно й безпечно взаємодіяти з ним, відсутністю у науковій літературі системного визначення промпт-грамотності, а також практичними потребами сучасної освіти в умовах цифрової трансформації.

Метою статті є обґрунтування поняття «промпт-грамотність», визначення його структури та критеріїв сформованості в контексті трисуб’єктної взаємодії.

Відповідно до мети **завданнями статті** є:

Проаналізувати теоретичні засади трисуб’єктної дидактики та цифрової грамотності;

Визначити місце промпт-грамотності в структурі цифрової освіти;

Розробити авторське визначення поняття «промпт-грамотність»;

Окреслити критерії промт-грамотності та рівні її сформованості;

Проаналізувати роль промпт-грамотності в забезпеченні ефективної трисуб’єктної взаємодії.

Однією з ключових теоретичних платформ даного дослідження є концепція трисуб’єктної дидактики, що обґрунтована Л. Є. Петуховою.

У своїй праці авторка розглядає освітній процес як взаємодію трьох суб’єктів: викладача, здобувача освіти та освітнього середовища. Саме середовище описується не як фонова умова, а як активний учасник, що впливає на якість комунікації, наукового пізнання та розвитку суб’єктності [2, с. 74–80].

© The Author(s) 2026

Цифрова трансформація освіти суттєво розширює зміст цього середовища, оскільки поряд із традиційними інформаційними ресурсами та навчальними засобами в ньому з'являються штучні інтелекти, чат-боти та генеративні моделі. Такі системи стають активними учасниками комунікації, здатними до аналізу, пояснення, моделювання та створення нового контенту. Таким чином, ШІ фактично виконує функції третього суб'єкта освітнього діалогу у розумінні трисуб'єктної моделі.

Цей процес емпірично підтверджується сучасними українськими дослідженнями. Зокрема, продемонстровано, що чат-боти на основі ШІ можуть виконувати роль посередника між викладачем і здобувачем освіти, підсилюючи їхню мотивацію, формуючи нові запити та сприяючи активнішій комунікації, що характерно саме для трисуб'єктної взаємодії [1, с. 58–60].

Таким чином, концепція трисуб'єктної дидактики дає теоретичний фундамент для включення ШІ як повноцінного учасника взаємодії та пояснює, чому якість комунікації зі ШІ (зокрема через промпти) стає критично важливою для результатів навчання.

Стрімке зростання ролі штучного інтелекту в освіті визначається не лише технологічним прогресом, а й зміною педагогічних парадигм. У праці Р. Лакін підкреслюється, що ШІ не слід розглядати як заміну викладача; натомість він виступає інструментом посилення інтелектуальних можливостей людини та партнером у навчальному процесі [7].

Підтвердження цьому знаходимо й у сучасних аналітичних оглядах. Зокрема, у статті Е. Каснеці та співавторів підкреслюється, що ChatGPT та аналогічні моделі здатні виконувати функції тьютора, фасилітатора, пояснювача та навіть співтворця навчального контенту. Автори наголошують, що продуктивність ШІ залежить від того, наскільки точно та структуровано користувач формує запит, що підсилює необхідність нових видів грамотності [5].

Звіт OECD також підтверджує, що інтеграція ШІ в освітні системи формує потребу у здобувачів у вмінні керувати роботою моделей, аналізувати їхні відповіді, уникати упереджень і контролювати якість згенерованого матеріалу. Окрім того, ШІ змінює траєкторії навчання, роблячи їх більш персоналізованими та динамічними [9].

На нормативному рівні на це звертає увагу й UNESCO, зазначаючи, що використання генеративного ШІ потребує розвитку навичок критичної перевірки інформації та відповідального ставлення до цифрових інструментів [11].

Узагальнюючи, можна стверджувати, що сучасний ШІ у сфері освіти вже виконує функції суб'єкта комунікації, а якість взаємодії з ним безпосередньо залежить від рівня промпт-грамотності користувача.

Поняття промпт-грамотності логічно вписується у ширший контекст цифрової грамотності та цифрових компетентностей. Проте сучасні моделі цифрових навичок не охоплюють особливостей взаємодії зі штучним інтелектом.

У систематичному огляді Е. ван Лаар та співавторів запропоновано модель цифрових навичок XXI століття, що включає інформаційну, комунікаційну, технічну, соціальну та інноваційну компоненти. Автори підкреслюють, що цифрове середовище вимагає від користувача здатності критично працювати з інформацією, аналізувати цифровий контент та керувати комунікаційними процесами [12, с. 577–588].

Своєю чергу Дж. Нурі показує, що цифрова грамотність включає не лише технічні навички, а й комунікативні та когнітивні вміння, пов'язані з аналізом і створенням цифрових повідомлень, критичним мисленням та оцінюванням достовірності інформації [8, с. 215–229].

На українському рівні важливим нормативним джерелом є Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у ХДУ, у яких цифрова грамотність визначається як здатність відповідально, критично та етично працювати з цифровими інструментами та ШІ [3].

Усі ці моделі є підґрунтям для формування поняття промпт-грамотність, проте жодна з них не описує специфіку формулювання запитів до ШІ, роботи з алгоритмічними

© The Author(s) 2026

відповідями та оцінювання їх якості. Саме тому виникає потреба розширити існуючі підходи та запропонувати нову категорію, що відповідає викликам генеративних технологій.

Поява генеративних моделей штучного інтелекту, здатних до інтерпретації природної мови, породила новий тип комунікації, який не був властивий попереднім етапам розвитку цифрових технологій. На відміну від традиційних автоматизованих систем, сучасні мовні моделі працюють у форматі діалогу, створюючи текстові, графічні й навчальні матеріали на основі запитів користувача. Тому ефективність комунікації зі ШІ залежить не від технічних умінь роботи з гаджетами, а насамперед від уміння правильно формулювати запити – промпти.

Міжнародні рекомендації наголошують на тому, що освітні заклади мають навчати здобувачів освіти відповідально, критично і структуровано взаємодіяти з ШІ. Зокрема, у Guidance for Generative AI in Education and Research підкреслюється, що недостатньо лише знати, як працює ШІ; необхідно формувати здатність керувати його роботою через мовні інструкції, аналізувати відповіді та виявляти потенційні ризики [11].

Аналогічні підходи простежуються і в аналітичному звіті OECD, де зазначено, що майбутнє освіти залежить від того, наскільки вчителі та здобувачі освіти зможуть ефективно керувати алгоритмічними системами, уникаючи помилок, галюцинацій і спотворень генеративних моделей [9].

Дослідження взаємодії користувачів із ChatGPT у навчальному процесі також показують, що саме формулювання промптів є ключовим чинником навчальної ефективності. У праці Е. Каснеці та колег доведено: точні та логічно структуровані запити призводять до глибших відповідей, правильніших пояснень і вищої навчальної користі [5].

На рівні української освітньої політики потреба формувати навички відповідальної й етичної взаємодії з ШІ зафіксована у Загальних політиках використання штучного інтелекту ХДУ, де підкреслюється, що здобувачі освіти повинні вміти ставити коректні запитання та уникати недоброчесних способів використання алгоритмічних систем [3].

Отже, виникає об'єктивна педагогічна необхідність у введенні поняття, яке точно описує здатність людини взаємодіяти з генеративним ШІ через промпти. Існуючі моделі цифрової грамотності [12; 8] не охоплюють цю специфіку, а наукова педагогічна спільнота ще не сформувала чіткого інструментарію для її оцінювання. Це й обумовлює введення нового поняття – промпт-грамотність.

Для обґрунтування поняття необхідно врахувати два теоретичні напрями: трисуб’єктну дидактику як модель освітньої взаємодії [2] та техніко-лінгвістичну природу промптингу [10; 13; 6].

Перший напрям дозволяє визначити місце ШІ в структурі освітнього процесу, другий – окреслити мовні та логічні вимоги до формулювання промптів.

У роботі Prompt Programming for Large Language Models Л. Рейнольдс і К. МакДонелл показують, що промпт є інструкцією, яка керує творчою, аналітичною або пояснювальною діяльністю моделі. Вони підкреслюють важливість контексту, чіткості, форматування та логічної структури запиту [10].

Дослідження White та співавторів демонструє, що промпти мають типові структурні моделі формулювання, які істотно впливають на якість відповіді, зокрема рольове задання інструкції (рольовий промптінг), задання стилю відповіді (стильовий промптінг) та задання обмежень (промптінг обмежень) тощо [13].

Своєю чергою, Liu та колеги здійснили систематичний огляд методів промптингу, серед яких виділяються підхід поетапного міркування, принцип самоузгодженості відповідей та інструктивне формулювання запитів, що впливають на якість роботи моделей у навчальних завданнях [6, с. 1–35].

Узагальнюючи ці теоретичні підходи, промпт-грамотність пропонується визначити так:

Промпт-грамотність – це інтегрована здатність здобувача освіти або викладача створювати, формулювати, оптимізувати та критично оцінювати промпти (мовні

інструкції) для генеративних моделей штучного інтелекту з урахуванням педагогічної мети, етичних норм, контексту освітньої взаємодії та очікуваного навчального результату.

Це визначення відображає лінгвістичний, дидактичний, комунікативний, етичний і рефлексивний аспекти взаємодії зі ШІ.

Таблиця № 1.
Структура промпт-грамотності

Компонент промпт-грамотності	Зміст компонента	Прояви / приклади в освітній взаємодії
1. Когнітивний	Розуміння принципів роботи генеративних моделей, їхніх обмежень і логіки формування відповідей.	- усвідомлення, що ШІ генерує імовірнісні відповіді; - розуміння логіки «міркування» моделі; - знання типів і форматів промптів.
2. Дидактичний	Здатність формулювати промпти відповідно до навчальної мети, віку/рівня здобувачів та контексту завдання.	- адаптація промпту до рівня підготовки; - постановка промпту відповідно до навчальної цілі; - використання інструкційних формулювань.
3. Комунікативний	Уміння чітко, логічно, структуровано та контекстуально формулювати запити до ШІ.	- чіткі формулювання; - логічна структура; - контекстуалізація завдання; - використання ролей, форматів, критеріїв.
4. Етичний	Усвідомлення принципів доброчесності, відповідального використання ШІ та безпеки даних.	- уникнення недоброчесних запитів; - відповідальне використання результатів; - дотримання конфіденційності та правових норм.
5. Рефлексивно-аналітичний	Здатність оцінювати якість відповіді ШІ, виявляти помилки та коригувати промпт.	- перевірка фактів; - виявлення галюцинацій; - критична оцінка тексту; - формулювання уточнень і повторних промптів.

Визначення критеріїв та показників промпт-грамотності є важливим етапом її наукового обґрунтування, оскільки дозволяє оцінювати рівень сформованості відповідних умінь у здобувачів освіти та викладачів. Критерії мають спиратися як на загальні моделі цифрової грамотності та логіку трисуб’єктної взаємодії, так і на технічні принципи ефективного промптингу.

Використовуючи підходи до оцінювання цифрових навичок [12], вимоги до відповідального використання ШІ [3; 11] та технічні принципи побудови промптів [10; 13; 6], можна виокремити п’ять основних критеріїв промпт-грамотності: смислова точність, структурованість, адаптивність, етичність та аналітичність.

Смислова точність означає здатність користувача формулювати промпт таким чином, щоб він коректно передавав навчальну задачу, ключові змістові параметри та очікуваний результат. У звіті OECD підкреслюється, що саме точність формулювань впливає на правильність відповіді ШІ та мінімізує ризик появи «галюцинацій» [9]. Технічні дослідження промптінгу також демонструють, що моделі значно краще генерують відповіді при наданні чіткого контексту, параметрів і критеріїв [10]. У цьому контексті важливе логічне та однозначне описання завдання, правильне використання термінів, наявність необхідних уточнень щодо часу, форми чи формату та коректність запиту щодо навчальної мети.

© The Author(s) 2026

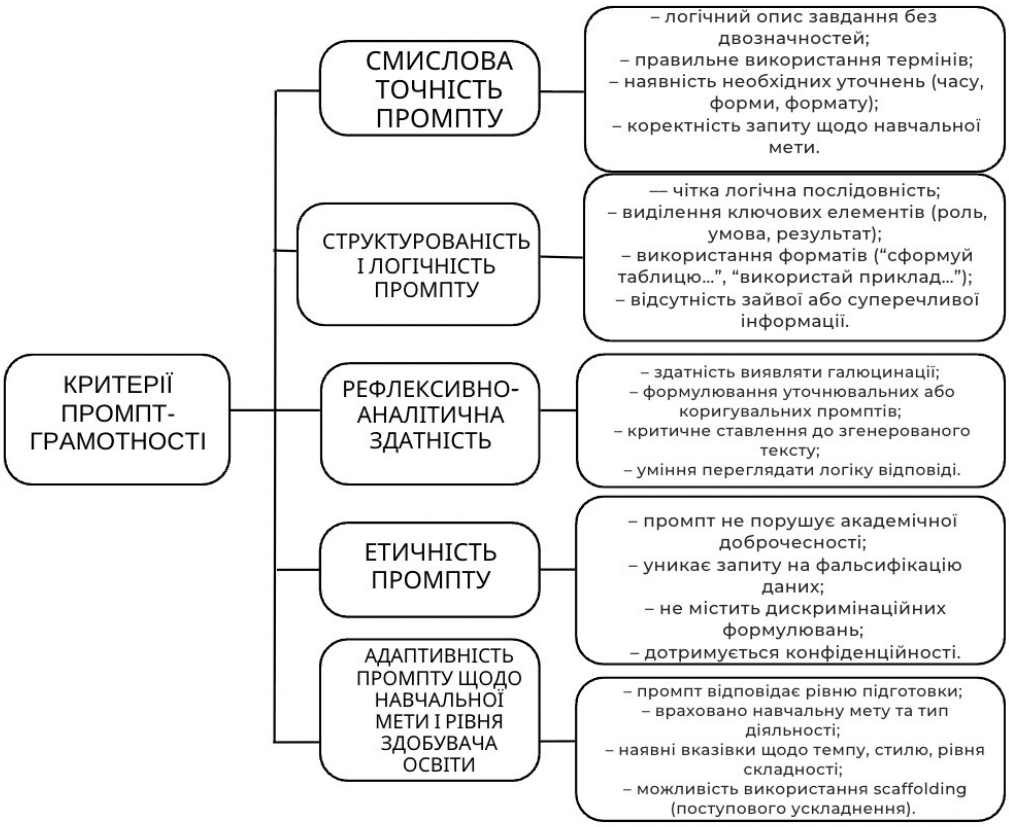

Рис. 1. Критерії промпт-грамотності

Структурованість промпту передбачає здатність користувача будувати його у певній логічній послідовності: контекст, завдання, вимоги, формат і критерії. Каталог патернів White та колег показує, що структуровані промпти мають значно вищу якість результату, ніж короткі або нечіткі інструкції [13]. Важливо дотримуватися чіткої логічної послідовності, виділяти ключові елементи, такі як роль, умова і очікуваний результат, використовувати конкретні формати, наприклад «сформуй таблицю» або «використай приклад», та уникати зайвої або суперечливої інформації.

Адаптивність промпту означає вміння змінювати стиль, складність і структуру запиту відповідно до вікових, когнітивних і навчальних характеристик здобувача освіти. Трисуб’єктна модель пояснює, що викладач має координувати взаємодію між здобувачем і ШІ, адаптуючи комунікацію до потреб конкретної освітньої ситуації [2]. Kasneci та колеги наголошують, що адаптовані промпти значно підвищують навчальну ефективність взаємодії зі ШІ [5]. Тому важливо, щоб промпт відповідав рівню підготовки здобувача, враховував навчальну мету та тип діяльності, містив вказівки щодо темпу, стилю та рівня складності, а також передбачав можливість поступового ускладнення завдань.

Етичний компонент є одним із ключових у роботі зі ШІ. У Загальних політиках ХДУ щодо ШІ зазначено, що здобувачі освіти повинні формулювати запити етично, не спонукаючи ШІ до фабрикації або маніпуляцій [3]. Рекомендації UNESCO також наголошують на відповідальному використанні ШІ та уникненні недоброчесних запитів, особливо в контексті академічної роботи [11]. Етичний промпт не порушує академічної доброчесності, уникає запиту на фальсифікацію даних, не містить дискримінаційних формулювань і дотримується конфіденційності.

Рефлексивно-аналітична здатність користувача передбачає уміння критично оцінювати відповіді ШІ, а не приймати їх беззастережно. Kasneci та колеги підкреслюють, що користувач повинен перевіряти джерела, виявляти можливі помилки та за потреби

© The Author(s) 2026

уточнювати промпт, щоб підвищити якість результату [5]. Це включає здатність виявляти «галюцинації» моделі, формулювати уточнювальні або коригувальні промпти, критично оцінювати згенерований текст та переглядати логіку відповіді.

Отже, трисуб'єктна взаємодія стає ключовим методологічним підґрунтям для розуміння ролі промпт-грамотності в сучасній освіті. У моделі Л. Є. Петухової освітній процес розглядається як взаємодія трьох суб'єктів: викладача, здобувача освіти та освітнього середовища, яке функціонує як активний учасник, що впливає на зміст, методи й результат навчання [2, с. 74–80].

У цифровізованому освітньому середовищі роль цього третього суб'єкта дедалі частіше виконує штучний інтелект – насамперед генеративні мовні моделі. На відміну від традиційних цифрових інструментів, ШІ вступає в діалог зі здобувачем освіти, здатний адаптуватися до його запитів, пропонувати варіанти вирішення навчальних завдань, пояснювати складні поняття, генерувати навчальні ситуації та контролювати темп взаємодії.

У дослідженні Р. Лакін показано, що ШІ не лише виконує функції інструмента, а й стає партнером у навчанні, здатним до «інтелектуального посилення» користувача, тобто розширення його когнітивних можливостей [7].

Утім, якість взаємодії між здобувачем освіти та штучним інтелектом залежить виключно від того, наскільки користувач володіє промпт-грамотністю. Якщо у традиційній педагогіці ефективність спілкування між викладачем і здобувачем визначається змістовністю, логічністю та структурованістю педагогічного діалогу, то в умовах роботи з ШІ ці самі властивості реалізуються через промпт – текстову інструкцію, що координує діяльність моделі.

Емпіричні дослідження А. С. Волянюк та Є. Ю. Морозової доводять, що використання чат-ботів з елементами штучного інтелекту у STEM-освіті сприяє зростанню навчальної мотивації здобувачів лише тоді, коли взаємодія організована через чіткі інструкції, що допомагають моделі працювати в педагогічному контексті [1, с. 58–60].

Таким чином, промпт-грамотність стає необхідною умовою ефективної трисуб'єктної взаємодії, оскільки забезпечує взаєморозуміння між здобувачем, викладачем та ШІ.

У цифровій педагогічній реальності, де взаємодія здійснюється за участі генеративного ШІ, роль викладача суттєво трансформується. Замість домінуючого функціонального контролю над передачею знань викладач переходить до модерації взаємодії між здобувачем освіти та цифровим агентом. Саме він забезпечує коректне педагогічне спрямування діалогу здобувача із системою штучного інтелекту, допомагає інтерпретувати відповіді моделі, коригувати промпти та створювати належні умови для осмисленого навчання.

Крім того, викладач виконує функцію інструктора, навчаючи здобувачів освіти формулювати промпти відповідно до навчальних цілей, змісту завдання та рівня складності. Він також відповідає за етичний вимір використання ШІ, сприяючи дотриманню принципів доброчесності й відповідального ставлення до згенерованих матеріалів. У рекомендаціях UNESCO наголошується, що сучасні педагоги мають оволодівати новими професійними функціями, серед яких – розвиток у здобувачів навичок відповідальної взаємодії з алгоритмічними системами [11].

Таким чином, промпт-грамотність розширює професійну компетентність викладача, перетворюючи його на провідника та координатора складної взаємодії між людиною та штучним інтелектом.

Для здобувача освіти промпт-грамотність є ключем до осмисленої роботи з ШІ як з інтелектуальним партнером у навчанні. Здатність формулювати чіткі, структуровані й семантично точні промпти дозволяє здобувачеві не лише отримувати релевантні відповіді, а й керувати діяльністю моделі, визначати межі навчальної задачі, регулювати глибину пояснення та адаптувати інформацію до індивідуальних потреб.

У звіті OECD підкреслюється, що здобувачі освіти мають опановувати навички активного управління алгоритмічними системами, оскільки саме ця взаємодія формує їхню здатність до критичного мислення, цифрової рефлексії та усвідомленого навчання [9].

© The Author(s) 2026

Промпт-грамотність сприяє не механічному використанню цифрових інструментів, а формуванню усвідомленої навчальної поведінки: здобувач починає аналізувати якість відповідей, виявляти логічні недоліки, ставити додаткові запитання та таким чином вибудовувати особисту освітню траєкторію.

У межах трисуб'єктної взаємодії штучний інтелект постає не як пасивний технічний ресурс, а як суб'єкт, що реалізує аналітичні, пояснювальні та творчі функції. Він здатний генерувати різнорівневі навчальні матеріали, моделювати ситуації, пояснювати складні поняття та адаптуватися до стилю спілкування здобувача освіти. Це дозволяє розглядати ШІ як співучасника навчальної діяльності, який взаємодіє з людиною на основі заданих інструкцій.

Однак продуктивність такої взаємодії значною мірою залежить від якості промптів, які вводить користувач. Дослідження, присвячені програмуванню мовних моделей, наголошують, що точність, структурованість і контекстуальна повнота промпту визначають глибину, ясність і коректність відповіді ШІ [10]. Нечіткі або неповні інструкції спричиняють логічні хиби, поверхневі пояснення або нерелевантний контент, тоді як добре сформульований промпт дозволяє моделі виконувати функції, подібні до функцій тьютора, експерта чи співтворця навчального матеріалу.

Таким чином, промпт-грамотність забезпечує умови, за яких штучний інтелект може виконувати роль повноцінного суб'єкта освітньої взаємодії та підсилювати навчальний процес замість того, щоб створювати ризики інформаційних спотворень.

Отже, у дослідженні обґрунтовано поняття «промпт-грамотність» як нову інтегровану компетентність, необхідну для результативної взаємодії здобувачів освіти та викладачів із генеративними системами штучного інтелекту. Поява й активне впровадження ШІ в освітній процес актуалізують потребу переосмислення ролі цифрової грамотності та розширення її змісту за рахунок формування здатності керувати алгоритмічними моделями через мовні інструкції.

Теоретичною основою для введення цього поняття слугувала трисуб'єктна дидактика Л. Є. Петухової, у межах якої освітній процес розглядається як взаємодія між викладачем, здобувачем освіти та активним освітнім середовищем [2, с. 74–80]. У сучасних умовах функції цього середовища дедалі частіше виконує штучний інтелект, що підтверджують як міжнародні дослідники [7], так і вітчизняні науковці [1, с. 58–60].

Установлено, що ефективність освітньої комунікації зі ШІ визначається якість промптів, оскільки саме вони формують зміст, логіку та педагогічне спрямування діяльності моделі. Технічні дослідження з промптінгу [10; 13; 6] підкреслюють, що структуровані, змістовно точні та контекстуально повні інструкції здатні суттєво підвищити якість роботи моделей.

У статті запропоновано авторське визначення поняття «промпт-грамотність» як інтегрованої компетентності, що поєднує когнітивний, дидактичний, комунікативний, етичний та рефлексивно-аналітичний компоненти. Така структура відповідає вимогам сучасної цифрової освіти, а також рекомендаціям міжнародних організацій щодо відповідального використання ШІ [11; 9] та національним нормативним документам [3].

Розроблені критерії та показники промпт-грамотності – смислова точність, структурованість, адаптивність, етичність і рефлексивність – дозволяють операціоналізувати це поняття та створюють основу для подальшого емпіричного оцінювання рівнів його сформованості.

Показано, що промпт-грамотність значно впливає на роль викладача, який у цифровому середовищі перетворюється на координатора взаємодії здобувача освіти зі штучним інтелектом, а також на роль здобувача освіти, який завдяки промптінгу набуває здатності до самостійного й критичного керування процесом отримання інформації. Для ШІ промпт-грамотність користувача є умовою виконання ним функцій аналітичного, пояснювального та творчого суб'єкта освітнього процесу.

© The Author(s) 2026

Апробацію результатів дослідження здійснено в межах Школи професійного розвитку Херсонського державного університету, де Морозовою Є. Ю. було проведено лекцію-майстерку «ШІ для оптимізації щоденної роботи викладача: від створення плану заняття до оцінювання та зворотного зв'язку» [13]. У ході заходу продемонстровано практичний потенціал промпт-грамотності як інструмента професійної діяльності викладача та представлено авторську формулу побудови ефективних промптів, яка включає п'ять взаємопов'язаних компонентів: роль штучного інтелекту, навчальне або професійне завдання, формат відповіді, цільову аудиторію та систему обмежень.

Узагальнена формула ефективного промпту має вигляд: «*роль + завдання + формат + аудиторія + обмеження*» [13].

Таблиця № 2.
Компоненти формули ефективного промпту

Компонент формули	Змістова характеристика	Приклад реалізації в промпті
Роль	Позиція, у якій має діяти штучний інтелект під час виконання завдання.	«Виступай у ролі викладача педагогічного факультету»; «Ти – експерт із цифрової дидактики»; «Працюй як редактор навчального контенту»; «Ти – викладач курсу «Методика навчання»».
Завдання	Конкретна навчальна або професійна дія, яку необхідно виконати.	«Склади покроковий план заняття»; «Розроби критерії оцінювання есе»; «Оптимізуй поданий текст»; «Сформуй конструктивний і коригувальний відгук на роботу здобувача освіти».
Формат	Спосіб подання результату діяльності штучного інтелекту.	«Подай відповідь у вигляді таблиці»; «Подай відповідь списком»; «Подай результат у форматі короткого викладу»; «Сформуй текстовий відгук».
Аудиторія	Цільова група, для якої призначений результат.	«Для здобувачів освіти бакалаврату»; «Для здобувачів освіти магістратури»; «Для аудиторії першого курсу».
Обмеження	Параметри, що визначають межі відповіді.	«Обсяг – не більше 12 рядків»; «Чотири критерії до трьох підпунктів у кожному»; «До 150 слів»; «5–6 речень».

Її використання дозволяє забезпечити однозначність інструкцій, зменшити ризик отримання нерелевантних відповідей і підвищити педагогічну цінність результатів, згенерованих мовною моделлю. Так, під час апробації було продемонстровано ефективність промптів, у яких штучному інтелекту пропонувалося діяти в ролі методиста або викладача для розроблення структурованого плану заняття у форматі таблиці з урахуванням рівня підготовки здобувачів освіти. Також позитивні результати отримано при використанні промптів, спрямованих на формування критеріїв оцінювання навчальних робіт, оптимізацію навчальних текстів для конкретної аудиторії та створення конструктивного зворотного зв'язку відповідно до принципів педагогічної етики.

© The Author(s) 2026

Узагальнюючи, можна стверджувати, що промпт-грамотність є ключовою умовою ефективної трисуб'єктної взаємодії, оскільки забезпечує узгодженість між педагогічним наміром, навчальною потребою здобувача та інструментальними можливостями штучного інтелекту. Формування цієї компетентності має стати пріоритетом сучасної освіти та важливим напрямом розвитку педагогічної науки в умовах цифрової трансформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волянюк, А. С., & Морозова, Є. Ю. (2024). Використання чат-ботів на основі штучного інтелекту для підвищення мотивації здобувачів у STEM-просторі університету. Педагогіка і психологія в структурі університетської освіти України: історія, сьогодення, інноватика: збірка матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (30 травня 2024 р.) (с. 58–60). Херсонський державний університет. https://ekhsuir.kspu.edu/server/api/core/bitstreams/046604ae-9b4d-4bc0-a57d-13b2db2539bc/content
2. Петухова, Л. Є. (2014). Трисуб'єктна дидактика в моделі інноваційного розвитку освітніх систем. *Збірник наукових праць Херсонського державного університету. Педагогічні науки*, (65), 74–80. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2014_65_15
3. Херсонський державний університет. (2023). Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у ХДУ (Наказ № 281-Д від 29.06.2023). https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773
4. Херсонський державний університет. (2025). Школа професійного розвитку Херсонського державного університету. https://www.kspu.edu/NewScienceActivity/StaffTraningSystem/UniversitySchoolofProfDev.aspx
5. Kasneci, E., Sessler, K., Schöppner, D., Rüth, M., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT and education: Use cases, limitations, and implications. *Computers & Education*, 194, Article 104703. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104703
6. Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre-train, prompt, predict: A systematic survey of prompting methods. *ACM Computing Surveys*, 55(9), Article 195, 1–35. https://doi.org/10.1145/3560815
7. Luckin, R. (2018). Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century. *UCL Institute of Education Press.* https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10178695/
8. Nouri, J. (2019). Students' digital literacy in education: A review of empirical research between 2010 and 2015. *Computers in Human Behavior*, 67, 215–229. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.029
9. OECD. (2021). AI in education: Challenges and opportunities for education policy (OECD Digital Education Outlook 2021). *OECD Publishing.* https://doi.org/10.1787/bf99f6f2-en
10. Reynolds, L., & McDonell, K. (2021). Prompt programming for large language models: A guide and framework (arXiv:2102.07350). *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.07350
11. UNESCO. (2023). Guidance for generative AI in education and research. *UNESCO Publishing.* https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693
12. Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577–588. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010
13. White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, P., Olea, C., Boyd, D., & Schmidt, D. C. (2023). A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT. *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.11382

© The Author(s) 2026

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Volianiuk, A., & Morozova, Ye. (2024). Vykorystannia chat-botiv na osnovi shtuchnoho intelektu dlia pidvyshchennia motyvatsii zdobuvachiv u STEM-prostori universytetu [Using artificial intelligence-based chatbots to increase student motivation in the university's STEM space]. *Pedahohika i psykholohiia v strukturi universytetskoi osvity Ukrainy: istoriia, sohodennia, innovatyka: zbirka materialiv Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii (May 30, 2024)* (pp. 58–60). Kherson State University. https://ekhsuir.kspu.edu/server/api/core/bitstreams/046604ae-9b4d-4bc0-a57d-13b2db2539bc/content (in Ukrainian)
2. Petukhova, L. (2014). Trysub'iektna dydaktyka v modeli innovatsiinoho rozvytku osvitnikh system [Three-subject didactics in the model of innovative development of educational systems]. *Zbirnyk naukovykh prats Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Pedahohichni nauky, (65)*, 74–80. http://nbuv.gov.ua/UJRN/znppn_2014_65_15 (in Ukrainian)
3. Kherson State University. (2023). *Zahalni polityky vykorystannia shtuchnoho intelektu v navchanni, vykladanni i doslidzhenniakh u KhDU* [General policies for the use of artificial intelligence in learning, teaching, and research at KSU] (Order No. 281-D dated June 29, 2023). https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773 (in Ukrainian)
4. Kherson State University. (2025). *Shkola profesiinoho rozvytku Khersonskoho derzhavnoho universytetu* [School of Professional Development of Kherson State University]. https://www.kspu.edu/NewScienceActivity/StaffTraningSystem/UniversitySchoolofProfDev.aspx (in Ukrainian)
5. Kasneci, E., Sessler, K., Schöppner, D., Rüth, M., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT and education: Use cases, limitations, and implications. *Computers & Education*, *194*, Article 104703. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104703
6. Liu, P., Yuan, W., Fu, J., Jiang, Z., Hayashi, H., & Neubig, G. (2023). Pre-train, prompt, predict: A systematic survey of prompting methods. *ACM Computing Surveys*, *55*(9), Article 195, 1–35. https://doi.org/10.1145/3560815
7. Luckin, R. (2018). *Machine learning and human intelligence: The future of education for the 21st century*. UCL Institute of Education Press. https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10178695/
8. Nouri, J. (2019). Students' digital literacy in education: A review of empirical research between 2010 and 2015. *Computers in Human Behavior*, *67*, 215–229. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.029
9. OECD. (2021). *AI in education: Challenges and opportunities for education policy* (OECD Digital Education Outlook 2021). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/bf99f6f2-en
10. Reynolds, L., & McDonell, K. (2021). *Prompt programming for large language models: A guide and framework* (arXiv:2102.07350). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.07350
11. UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693
12. Van Laar, E., Van Deursen, A. J. A. M., Van Dijk, J. A. G. M., & De Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, *72*, 577–588. https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010
13. White, J., Fu, Q., Hays, S., Sandborn, P., Olea, C., Boyd, D., & Schmidt, D. C. (2023). *A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT* (arXiv:2302.11382). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2302.11382

Liubov Petukhova
Yevheniia Morozova
Anastasiia Volianiuk
Kherson State University, Kherson, Ukraine

© The Author(s) 2026

PROMPT LITERACY AS A KEY CONDITION FOR EFFECTIVE THREE-SUBJECT INTERACTION IN DIGITAL EDUCATION

Abstract. *The article is devoted to the study of the phenomenon of prompt literacy as an important factor in the development of three-subject didactics in higher education in the context of digital transformation. Artificial intelligence is considered not only as a tool for automating the educational process but also as an active partner in the interaction between the teacher, the student, and the digital educational environment. The paper analyzes the key components of prompt literacy, in particular, the ability to formulate semantically precise and structured queries for generative AI models, critical evaluation of the results obtained, and the integration of AI recommendations into pedagogical practice.*

The article substantiates the criteria and indicators of prompt literacy effectiveness in the educational process, which allows for a systematic assessment of the level of corresponding competencies in higher education students. It is proposed to consider cognitive, motivational, activity-based, and personal aspects of interaction with artificial intelligence as interconnected components of a holistic prompt literacy model.

The results of the study were approved within the School of Professional Development of Kherson State University during the lecture-workshop "AI for Optimizing the Teacher's Daily Work: From Lesson Planning to Assessment and Feedback," which confirmed the practical significance of the proposed formula for an effective prompt and examples of its application in educational activities. The testing proved that the use of structured prompts improves the quality of pedagogical interaction, contributes to the optimization of the teacher's professional activity, and develops the independence and critical thinking of students.

The article also outlines potential risks and challenges of integrating artificial intelligence into higher education, including ethical aspects, data security, and issues of educational process autonomy. Practical recommendations are aimed at developing curricula and methodological strategies that ensure the effective use of artificial intelligence as an educational partner and contribute to the formation of sustainable digital competencies in higher education students.

Keywords: *prompt literacy, three-subject didactics, artificial intelligence in education, digital competence, generative AI, AI integration in learning.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 03.12.2025
The article was received 3 December 2025

УДК: 378.147:004.8
Волянюк А. С., Морозова Є. Ю.
Херсонський державний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0002-2890-4787
ORCID ID: 0000-0002-0982-8627

ПАРТНЕРСЬКА ВЗАЄМОДІЯ ВИКЛАДАЧА І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УМОВАХ РЕЛОКАЦІЇ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

DOI 10.14308/ite000811

Анотація. *Статтю присвячено теоретичному та практичному обґрунтуванню концепції партнерської взаємодії між викладачем і штучним інтелектом (ШІ) в умовах релокації та дистанційного навчання, спричинених системними кризами в українській вищій освіті. У дослідженні порушено ключове протиріччя між потенціалом ШІ як інструмента підтримки освітньої стійкості та ризиками його використання в контексті зниження академічної доброчесності, критичності мислення і педагогічної автономії. Обґрунтовано необхідність переосмислення ролі ШІ – від допоміжного інструменту до епістемічного партнера – в межах гуманістично орієнтованого освітнього процесу. Особливу увагу приділено нормативному та стратегічному контексту цифрової трансформації Херсонського державного університету, який функціонує в умовах релокації, часткової окупації та дистанційної організації освітнього процесу. Проаналізовано політики університету щодо використання ШІ, а також положення Стратегії цифровізації (2023–2027), які створюють інституційне підґрунтя для формування етичного, безпечного та педагогічно доцільного партнерства «викладач–ШІ». Представлено результати емпіричного дослідження, що охоплює професійні характеристики, рівень цифрової компетентності та частоту використання ШІ викладачами ХДУ. Встановлено позитивний зв'язок між цифровою підготовкою педагогів і рівнем інтеграції ШІ в освітню діяльність. Водночас виявлено домінування прагматичних мотивів застосування ШІ (оптимізація часу, автоматизація завдань), що супроводжується браком етичної рефлексії та ризиками рутинізації мислення. На основі систематизації практик використання ШІ у вищій школі окреслено чотири модальності партнерства (адміністративна, тьюторська, оцінювальна, епістемічна) та пов'язані з ними педагогічні можливості й загрози. Зроблено висновок про необхідність запровадження стратегії «Педагогіка насамперед», яка передбачає інституційні інвестиції в підвищення кваліфікації викладачів, розвиток критичної ШІ-грамотності, оновлення дизайну навчальних завдань і формування етичної культури взаємодії з генеративними моделями.*

Ключові слова: *штучний інтелект, вища освіта, педагогічна взаємодія, дистанційне навчання, релокація, академічна доброчесність, цифровізація, критичне мислення, епістемічне партнерство.*

Трансформація вищої освіти під впливом глобальних і локальних криз – від пандемії COVID-19 до повномасштабної війни в Україні – суттєво змінила умови навчання, викладання та наукових досліджень. Вимушена релокація, гібридні та дистанційні формати, стрімке поширення інструментів штучного інтелекту породили як нові можливості, так і глибокі протиріччя в освітньому середовищі. З одного боку, ШІ розширює доступ до знань, сприяє індивідуалізації навчання, посилює цифрову взаємодію; з іншого – створює етичні, методологічні та психологічні виклики, що загрожують академічній доброчесності та автономії людського мислення.

Ключове протиріччя дослідження полягає між потенціалом штучного інтелекту як співучасника освітнього процесу та ризиками його дегуманізації, зниження критичності мислення і послаблення міжособистісної взаємодії. Подолання цього розриву вимагає

© The Author(s) 2026

пошуку нової концептуально-методологічної основи, у межах якої взаємодія викладача, студента й ШІ розглядається не як інструментальна, а як партнерська, діалогічна й ціннісно орієнтована.

Метою статті є обґрунтування теоретичних і практичних засад партнерської взаємодії між педагогом і штучним інтелектом у системі вищої освіти, а також визначення педагогічних умов її гуманістичної спрямованості.

Херсонський державний університет (ХДУ) обрано базою дослідження з огляду на його унікальний досвід функціонування в умовах окупації, релокації та цифрової реорганізації. Університет став своєрідною лабораторією інновацій, де апробуються нові педагогічні підходи в кризових умовах. Досвід ХДУ щодо збереження академічної тяглості, інтеграції цифрових і ШІ-технологій у навчальний процес, підтримки психологічної стійкості викладачів і студентів надає вагомі підстави для вивчення феномену «партнерства викладача й ШІ» як показника інституційної стійкості та відновлення освіти.

Освітній ландшафт України протягом 2020-2025 років проходить трансформацію в умовах, які можна охарактеризувати як «перманентну кризу». Початковий виклик, пов'язаний із пандемією COVID-19, що спричинив перехід до екстреного дистанційного навчання, був незрівнянно посилений повномасштабним вторгненням у 2022 році. Ці події каталізували два взаємопов'язані процеси, що визначають поточний стан вищої освіти: масова релокація та тотальне дистанційне навчання.

Релокація, або вимушене переміщення [8], охопила всі рівні освітньої спільноти: студентів, викладачів та адміністрацію, а в багатьох випадках – цілі університети, що були змушені покинути свої кампуси. Цей процес супроводжується не лише втратою матеріально-технічної бази, але й розривом усталених академічних спільнот, руйнуванням соціальних зв'язків та глибокою психологічною травмою учасників освітнього процесу. Одночасно, вимушений перехід до дистанційного формату в умовах війни характеризується нестабільним доступом до електроенергії та інтернету, перебуванням студентів і викладачів у різних часових поясах (для тих, хто виїхав за кордон) та фізичною неможливістю забезпечити традиційні форми контролю та академічної взаємодії.

У цих екстремальних, безпрецедентних умовах, інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес перестає бути питанням інноваційного вибору чи академічного експерименту. Вона стає стратегічним питанням освітньої стійкості – забезпечення самої можливості безперервності навчання. Важливим інституційним маркером є ухвалення в Херсонському державному університеті документу «Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях», яким на нормативному рівні визначено базові принципи етичного, безпечного та педагогічно доцільного застосування ШІ в університетській спільноті [5]. Документ прямо підкреслює, що ШІ не є ані енциклопедією, ані єдиним джерелом істини, а має сприйматися як партнер у побудові діалогу та інструмент підтримки, ефективність якого залежить від критичного ставлення і цифрової грамотності викладачів та здобувачів освіти [5]. Даний аналіз стверджує, що український кризовий контекст створює «ідеальний шторм», який діє як потужний подвійний прискорювач для впровадження ШІ, одночасно руйнуючи традиційні механізми контролю.

З одного боку, студенти, перебуваючи під постійним академічним тиском та психологічним стресом, шукають найкоротші шляхи для виконання завдань у дистанційному режимі, що різко підвищує попит на генеративні інструменти ШІ для автоматизованого створення текстів [3, с. 265–266]. З іншого боку, викладачі, які також є релокованими, перевантаженими та часто травмованими, шукають будь-які способи автоматизувати рутинну перевірку, адміністрування та надання базового зворотного зв'язку, що підвищує попит на ШІ як на персонального асистента.

Таким чином, криза одночасно стимулює попит на недоброчесне використання ШІ та попит на легітимну педагогічну підтримку з боку ШІ. Ця дихотомія змушує переглянути парадигму взаємодії: від моделі «ШІ як інструмент» до значно складнішої моделі «ШІ як партнер». Ця стаття аналізує, як такий перехід, що є вимушеною відповіддю на кризу,

© The Author(s) 2026

створює безпрецедентні можливості для педагогічної підтримки, але водночас генерує екзистенційні загрози для академічної доброчесності [3, с. 265–266; 1, с. 305–306], які вимагають негайного вироблення нових інституційних, етичних та педагогічних стратегій.

Традиційна модель сприйняття технологій в освіті, де ШІ розглядається як удосконалений «інструмент» (на кшталт калькулятора чи текстового редактора), виявляється абсолютно недостатньою для опису поточної реальності. Поява потужних генеративних моделей, здатних до ведення діалогу, синтезу інформації та створення оригінального (на вигляд) контенту, вимагає переходу до нової парадигми – «ШІ як партнер». Ця зміна фреймінгу має фундаментальні наслідки для педагогічного дизайну та переосмислення базових ролей викладача і студента.

Дослідження, присвячені цій новій колаборації, підкреслюють необхідність фундаментального перегляду ролей [8]. Як зазначається у тематичному дослідженні, що аналізує цю проблематику [8], інтеграція інтелектуальних технологій змушує нас заново визначити, що означає «навчати» і що означає «навчатися».

У рамках нової парадигми виникає кілька ключових концепцій партнерства. По-перше, це концепція ШІ як «епістемічного партнера». Згідно з цим підходом, ШІ розглядається не просто як джерело інформації, але як активний учасник у процесах пізнання (knowledge work). Дослідження показують, що студенти та викладачі, які розуміють природу генеративних моделей, починають використовувати їх для мозкового штурму, критичного аналізу аргументів та синтезу нових ідей, таким чином беручи на себе «епістемічну агентність» (epistemic agency) для критичного перегляду результатів, які генерує машина. У цьому сенсі роль викладача зміщується від «транслятора знань» до «фасилітатора епістемічного діалогу» між студентом та ШІ.

По-друге, це модель ШІ як партнера в оцінюванні та наданні зворотного зв'язку. Концепція «cybersocial-learning» пропонує розглядати ШІ як «медіатора-колаборатора» (mediating collaborator). У цій моделі ШІ, працюючи на основі розроблених викладачем рубрик, може надавати студентам безперервний, миттєвий та диференційований формувальний зворотний зв'язок. Це звільняє викладача від рутинної перевірки та дозволяє зосередитися на більш складних аспектах роботи студента.

Проте, впровадження цих прогресивних моделей партнерства в українському кризовому контексті стикається з фундаментальною перешкодою. Існує прихована, але глибока напруга між ідеалом «епістемічного партнерства» та реальністю освітнього процесу в умовах війни та релокації.

Ідеальна модель «епістемічного партнера» вимагає від обох сторін – викладача та студента – високого рівня критичної ШІ-грамотності. Це вміння не просто отримувати відповідь від ChatGPT, але й ставити правильні запитання (промптинг), валідувати отриману інформацію, виявляти упередження (biases) моделі та критично оцінювати її слабкі сторони.

Однак у кризовому контексті, де когнітивні та емоційні ресурси викладачів і студентів виснажені, пріоритетною метою часто стає не глибока епістемічна рефлексія, а виживання та завершення курсу за будь-яку ціну. У цій ситуації існує надзвичайно високий ризик того, що замість «епістемічного партнера» і студенти, і, як буде показано далі, самі викладачі [1, с. 305–306], приймуть ШІ як «епістемічного авторитета» або «когнітивну милицю». Таке сліпе покладання на згенерований машиною контент призведе не до розвитку критичного мислення, а до його небезпечної атрофії. Це, у свою чергу, лише поглибить освітні втрати, спричинені війною, замість того, щоб їх компенсувати. Таким чином, просте впровадження «партнерства» без масованих, цілеспрямованих інвестицій у навчання та підтримку викладачів є не просто неефективним, але й контрпродуктивним.

У специфічному контексті релокації та дистанційного навчання, де викладач фізично віддалений від студента і має обмежені ресурси, партнерство з ШІ набуває конкретних практичних форм, спрямованих на подолання ключових викликів.

Першою і найбільш очевидною можливістю є персоналізація. ШІ-системи можуть адаптувати навчальний контент та темп його подачі для студентів, які мають суттєві освітні

© The Author(s) 2026

втрати через війну, або знаходяться в різних часових поясах. Проте ефективна персоналізація вимагає великої кількості даних про поведінку студента, його відповіді та навіть цифрове сліди. Це негайно створює серйозну етичну дилему: наскільки етичним є збір таких даних (добровільно чи примусово, відкрито чи приховано) про студентів, які вже перебувають у вразливому стані через релокацію? Питання «аутсорсингу відповідальності» та порушення приватності в цьому контексті стоять надзвичайно гостро.

Більш реалістичною та безпечною моделлю є не повна автоматизація, а «гібридний контроль». У цій моделі ШІ виступає як асистент викладача, що працює в режимі «системи раннього сповіщення». Прикладом може слугувати дашборд Carnegie Learning's MATHia LiveLAB, який аналізує роботу студентів у реальному часі та сповіщає викладача, коли студент стикається з труднощами, спонукаючи викладача взяти контроль на себе (prompting the teacher to take control). Для релокованих викладачів, які керують великими дистанційними групами, такі системи є безцінними. Вони дозволяють швидко ідентифікувати студентів, що «випадають» з процесу, та надати їм своєчасну людську підтримку, не витрачаючи час на моніторинг тих, хто успішно справляється.

Найбільш негайний та низькоризиковий рівень партнерства – це використання ШІ для автоматизації рутинних адміністративних завдань: розробка робочих програм, генерація пулів тестових запитань, транскрибація лекцій, ведення базової комунікації. Це вивільняє критично важливий ресурс – час викладача. В умовах релокації цей час має бути реінвестований не стільки в наукову роботу, скільки в те, що ШІ робити не може: у складну педагогічну та психологічну підтримку студентів, які переживають травму та ізоляцію.

Наступна таблиця систематизує ці модальності партнерства, аналізуючи їх через призму специфічних викликів релокації.

Таблиця №1

Матриця модальностей та ризиків партнерства «Викладач-ШІ» в контексті релокації

Модальність партнерства	**Роль ШІ**	**Роль викладача**	**Можливості для релокованого ЗВО**	**Критичні ризики**
Адміністративний асистент	Автоматизатор рутини (плани, звіти, комунікація).	Контролер якості. Оператор.	Вивільнення часу викладача для психологічної підтримки студентів.	Залежність від інструменту; зниження базових навичок викладачів.
Персоналізований тьютор 24/7	Адаптивний наставник, що надає миттєвий зворотний зв'язок.	Дизайнер освітніх траєкторій; ментор для складних випадків.	Компенсація освітніх втрат; підтримка студентів у різних часових поясах.	Порушення приватності даних; «аутсорсинг відповідальності»; ризик «когнітивної милиці».
Партнер з оцінювання («Cybersocial»)	Медіатор-колаборатор; аналізатор даних (напр., LiveLAB).	Фасилітатор; інтерпретатор даних; той, хто приймає фінальне рішення.	Раннє виявлення проблем у студентів; об'єктивізація формувальног	Дегуманізація оцінювання; високий ризик академічної недоброчесності.

			о оцінювання.	
«Епістемічний партнер»	Спів-дослідник; генератор гіпотез; «співрозмовник» для мозкового штурму.	Фасилітатор «епістемічної агентності»; критик та валідатор результатів ШІ.	Стимулювання навичок 21 століття; розвиток критичного мислення.	Атрофія критичного мислення (якщо використовується як «авторитет»); екзистенційний виклик доброчесності.

Як видно з таблиці, кожна модальність партнерства, вирішуючи одну проблему релокації (наприклад, брак часу чи освітні втрати), неминуче загострює іншу – найчастіше, проблему академічної доброчесності та приватності.

На рівні університетської практики партнерство «викладач–ШІ» виявляється, зокрема, у використанні чат-ботів як інструментів супроводу освітньої траєкторії здобувачів. Дослідження, проведене в STEM-просторі Херсонського державного університету, показало, що чат-боти на основі ШІ, інтегровані в електронне середовище університету, підвищують мотивацію здобувачів, сприяють своєчасному отриманню зворотного зв’язку та зменшують тривожність при виконанні завдань [2, с. 58–60]. Водночас авторки наголошують, що ефективність таких рішень безпосередньо залежить від педагогічного дизайну й чітких правил використання ШІ, закріплених на інституційному рівні [2, с. 58–60].

Саме проблема академічної доброчесності стає епіцентром дискусій про ШІ в українському освітньому просторі в 2023-2024 роках. В умовах дистанційного навчання, де традиційні методи нагляду неможливі, генеративний ШІ перетворюється на ідеальний інструмент для академічного шахрайства. Українські дослідники б'ють на сполох, ідентифікуючи це як головний та найбільш нагальний виклик.

Аналіз останніх українських наукових публікацій демонструє консенсус щодо серйозності загрози. У дослідженні, присвяченому безпосередньо цій темі, робиться висновок про прямий «ризик зниження рівня академічної доброчесності» через широкі можливості для «автоматизованого створення текстів та обходу перевірок на плагіат» [3, с. 265–266]. Це дослідження [3, с. 265–266] визначає ключовими проблемами плагіат, автоматизоване оцінювання та використання інтелектуальних помічників у спосіб, що виходить за межі доброчесних практик.

Ще одне дослідження 2024 року йде далі, роблячи тривожний, але критично важливий висновок. Воно вказує на «надмірне зловживання» інструментами ШІ в корисливих цілях не лише з боку студентів, але й з боку науково-педагогічних працівників [1, с. 305–306]. Це дослідження [1, с. 305–306] підкреслює, що зловживання з боку викладачів (наприклад, для швидкої генерації наукових статей чи звітів) нівелює основоположні цінності доброчесності та руйнує академічну культуру зсередини.

Цей факт – що зловживання фіксується на всіх рівнях – є доказом того, що проблема не в «поганих студентах». Це свідчення глибокої системної кризи академічної культури, яка перебувала у вразливому стані і до того, але була доведена до межі комбінованим стресом від війни, релокації та появи потужної, неконтрольованої технології. Будь-які регуляторні чи каральні заходи, спрямовані виключно на студентів, заздалегідь приречені на провал, оскільки вони ігнорують системний характер проблеми.

У відповідь на цей виклик в Україні починає формуватися правова та регуляторна рамка. Автори [1, с. 305–306] аналізують положення законопроєкту «Про академічну доброчесність» (станом на 2024 рік), який намагається дати відповідь на появу ШІ. Ключових положень два:

- **ШІ не є автором:** «особа не може вважатися автором академічного твору (частини), якщо він сформований (згенерований) за запитом особи комп’ютерною програмою в автоматичному режимі» [1, с. 305–306];

- **Обов'язкове розкриття:** «При використанні в академічному творі частин, сформованих (згенерованих) комп’ютерними програмами, цей факт має бути зазначений автором із зазначенням методики формування (генерування) або посиланням на відповідну комп’ютерну програму» [1, с. 305–306].

Ці законодавчі ініціативи створюють фундаментальний «Парадокс партнерства проти авторства». З одного боку, прогресивна педагогіка (розділ II) підштовхує викладачів та студентів до сприйняття ШІ як «епістемічного партнера» у спільному створенні нового знання. З іншого боку, правова система [1, с. 305–306], реагуючи на загрозу, категорично заперечує будь-яку форму «авторства» ШІ і вимагає ставитися до нього як до простого інструменту, який потрібно процитувати.

Це створює для викладача та студента когнітивний дисонанс та нерозв'язну етичну дилему. Якщо ШІ є справжнім партнером у дослідженні, то вимога законопроєкту [1, с. 305–306] «зазначити методику» є не просто цитуванням, а, по суті, описом спільного дослідницького процесу. Це протиріччя неможливо вирішити суто юридично чи технічно (наприклад, новими детекторами плагіату). Воно вимагає педагогічного рішення.

Єдиним виходом із цього парадоксу є повний перегляд критеріїв оцінювання. Інституції мають перейти від оцінювання кінцевого продукту (наприклад, реферату чи статті, яку легко може згенерувати ШІ) до оцінювання самого процесу взаємодії та якості партнерства. Це означає, що оцінюватися має якість запитів (промптів) студента, його здатність критично аналізувати та валідувати відповіді ШІ, його рефлексія щодо обмежень моделі та, зрештою, його вміння застосувати отриманий синтезований результат для вирішення реальної проблеми.

Вирішення описаних вище глибоких протиріч лежить виключно у педагогічній площині. Технології ШІ вже існують і будуть лише розвиватися; кризовий контекст України не зміниться найближчим часом. Єдиною змінною, на яку може вплинути освітня система, є її власна педагогічна стратегія. Найбільш життєздатною філософією в цих умовах є підхід «Педагогіка насамперед» (Pedagogy First).

Ця філософія означає, що впровадження будь-яких технологій ШІ має починатися не з питання «Який інструмент ми можемо купити?», а з питання «Що ми хочемо, аби наші студенти вміли робити, і як технологія може (або не може) цьому допомогти?». У контексті України, що страждає від релокації та кризи доброчесності, цей підхід трансформується в кілька конкретних стратегій.

Ключова теза підходу «Педагогіка насамперед» полягає в тому, що необхідно «інвестувати у потенціал викладачів перед потенціалом інструментів». Успішне партнерство «викладач-ШІ» неможливе, якщо викладач сам не володіє критичною ШІ-грамотністю. Це означає, що університети мають надати викладачам структурований час, навчання та безпечний простір для експериментів. На практиці це може вилитися у створення інституційних «Груп для рефлексії щодо ШІ» (AI Reflection Groups), де викладачі можуть обмінюватися досвідом подолання викликів дистанційного навчання та розробляти спільні етичні практики.

Університети не можуть покладатися лише на індивідуальну етику викладачів. Необхідні чіткі інституційні «захисні бар'єри» (guardrails), особливо щодо конфіденційності, прозорості та справедливості. З огляду на ризики для приватності релокованих студентів (розділ III), кожен ШІ-інструмент, що централізовано закуповується університетом, має проходити обов'язкову перевірку. Прикладом може слугувати австралійська «Рамка гарантії якості ШІ» (AI Assurance Framework), яка вимагає аудиту кожного інструменту перед його впровадженням у школах.

Стратегічне бачення цифрової трансформації освітнього середовища ХДУ конкретизоване у Стратегії цифровізації Херсонського державного університету на 2023–2027 роки (затверджено наказом № 567-Д від 01.12.2023). Документ передбачає створення єдиного цифрового освітнього простору на основі платформ KSU Online та ХДУ24, інтеграцію ШІ й Big Data для вдосконалення оцінювання, а також впровадження цифрових

© The Author(s) 2026

помічників на всіх рівнях – від технічного до педагогічного. Окремий акцент зроблено на розвитку цифрової грамотності викладачів і здобувачів освіти, створенні віртуальних лабораторій, захисті персональних даних та впровадженні систем безперервного збору метаданих у навчальному процесі. Такий підхід формує інституційну інфраструктуру для реалізації партнерської взаємодії «викладач–ШІ» на довготривалій основі [6].

У контексті підходу «Педагогіка насамперед» важливо не лише формувати індивідуальну етичну позицію викладача, а й вибудовувати інституційні «захисні бар'єри». У Херсонському державному університеті цю функцію частково виконують «Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях», що конкретизують вимоги до прозорості, академічної доброчесності, захисту персональних даних і фіксують принцип: ШІ може бути партнером, але не автором академічного продукту [5].

Окремим кроком ХДУ до інституційного впорядкування використання ШІ є ухвалення «Інституційного регламенту використання сервісів на основі штучного інтелекту», який деталізує процедури доступу до таких сервісів, вимоги щодо ідентифікації згенерованого контенту та розподілу відповідальності між університетом, викладачем і здобувачем освіти [7]. Цей документ підсилює «Загальні політики…», перетворюючи загальні етичні принципи на конкретні управлінські механізми [7].

У цьому ж контексті показовим є досвід Херсонського державного університету, який одним із перших в Україні запропонував чітко структуровану інституційну політику щодо ШІ. У статті [4], опублікованій у журналі *Information Technologies and Learning Tools*, подано детальний опис концептуальної рамки партнерської взаємодії між викладачем, студентом і ШІ. Модель, запропонована авторами, передбачає поділ ролей, фіксацію відповідальності та заборону автоматизованої генерації академічного контенту без рефлексії. Такий підхід дозволяє поєднати академічну доброчесність із цифровою інноваційністю та забезпечити педагогічну доцільність використання ШІ в навчанні й дослідженні [4].

У відповідь на кризу доброчесності [3, с. 265–266; 1, с. 305–306], стратегія «заборонити та покарати» є контрпродуктивною. Вона лише стимулює студентів до пошуку більш досконалих методів обходу. Єдиний шлях – це перехід від заборон до розвитку «етичної культури» [3, с. 265–266] та «критичної ШІ-грамотності», яка має стати такою ж базовою компетенцією, як читання та письмо.

Це вимагає від викладачів негайного та радикального перегляду дизайну завдань. Завдання, що генерують продукт (наприклад, «Напишіть есе про...»), мають бути замінені на завдання, що вимагають процесу:

- Завдання на критику та синтез (напр., «Згенеруйте дві різні відповіді ШІ на це питання, оцініть їх сильні та слабкі сторони та напишіть власний синтез»);
- Завдання на застосування у реальному контексті або симуляції;
- Завдання, що вимагають документування власного процесу мислення під час взаємодії з ШІ.

Такий підхід не лише робить академічне шахрайство безглуздим, але й безпосередньо реагує на вимогу законопроєкту [1, с. 305–306] про «зазначення методики», перетворюючи її з формальності на центральний елемент навчального процесу.

Для оцінки ставлення викладачів до використання технологій штучного інтелекту у навчальному процесі було проведено анкетування. Результати виявили різноманітність професійного досвіду, рівня цифрової компетентності та частоти застосування ШІ в освітній діяльності

Аналіз професійного профілю респондентів свідчить про високий рівень професійної зрілості викладацького складу. Як показано на Діаграмі 1, домінуюча більшість (59%) мають педагогічний стаж понад 20 років, ще 25% – 11–20 років, і лише 16% мають досвід до 10 років.

Рис. 1. Діаграма «Педагогічний стаж респондентів»

Щодо цифрової компетентності (Діаграма 2), 58% респондентів оцінили її як достатню, 25% – як середню, 13% – як низьку і лише 4% – як високий рівень. Такий розподіл вказує на загалом прийнятний рівень готовності до впровадження цифрових технологій, хоча й підкреслює існування потреби в підвищенні кваліфікації, особливо для групи з низьким рівнем компетентності.

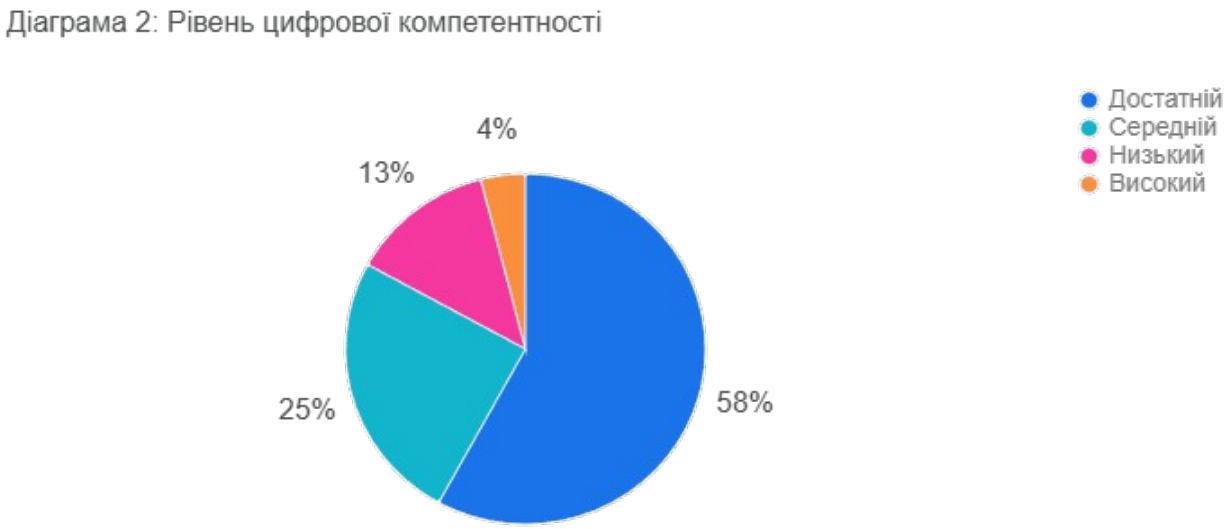

Рис. 2. Діаграма «Рівень цифрової грамотності респондентів»

Аналіз частоти використання ШІ демонструє глибоку інтеграцію цих технологій у робочі процеси. Діаграма 3 показує, що 45,5% викладачів застосовують його щотижня, а 37,6% – щодня. Таким чином, значна частина педагогів (сумарно 83,1%) активно інтегрує інструменти ШІ у свою роботу на регулярній основі.

© The Author(s) 2026

Рис. 3. Діаграма «Частота використання ШІ»

Серед найпопулярніших інструментів (Діаграма 4) спостерігається чітке лідерство: ChatGPT використовують 83% опитаних. Зі значним відривом ідуть інструменти для генерації візуального контенту та презентацій, зокрема Gamma (54%), Gemini (46%) та Canva AI (38%). Інші інструменти, такі як Copilot, Kahoot AI та Claude, використовуються рідше. Це свідчить про концентрацію викладачів на кількох ключових, перевірених інструментах, які демонструють найбільшу користь у навчальному процесі.

Рис. 4. Діаграма «Найпопулярніші інструменти ШІ»

Щодо задоволеності використанням ШІ, Діаграма 5 ілюструє, що 50,5% респондентів оцінюють її як достатню, 33,3% – середню, і по 8,1% – низьку та високу. Такий розподіл свідчить про загальне позитивне, хоча й обережне, ставлення до інструментів ШІ. Вочевидь, частина викладачів ще відчуває певні обмеження або потребу в додатковій підтримці для досягнення високої задоволеності.

© The Author(s) 2026

Рис. 5. Діаграма «Задоволеність використанням ШІ»

Основними перевагами застосування ШІ, як деталізовано на Діаграмі 6, викладачі назвали економію часу (83%) та підвищення ефективності навчання (71%). Також високо оцінені можливості для індивідуалізації освітнього процесу (63%) та мотиваційний ефект для студентів (46%).

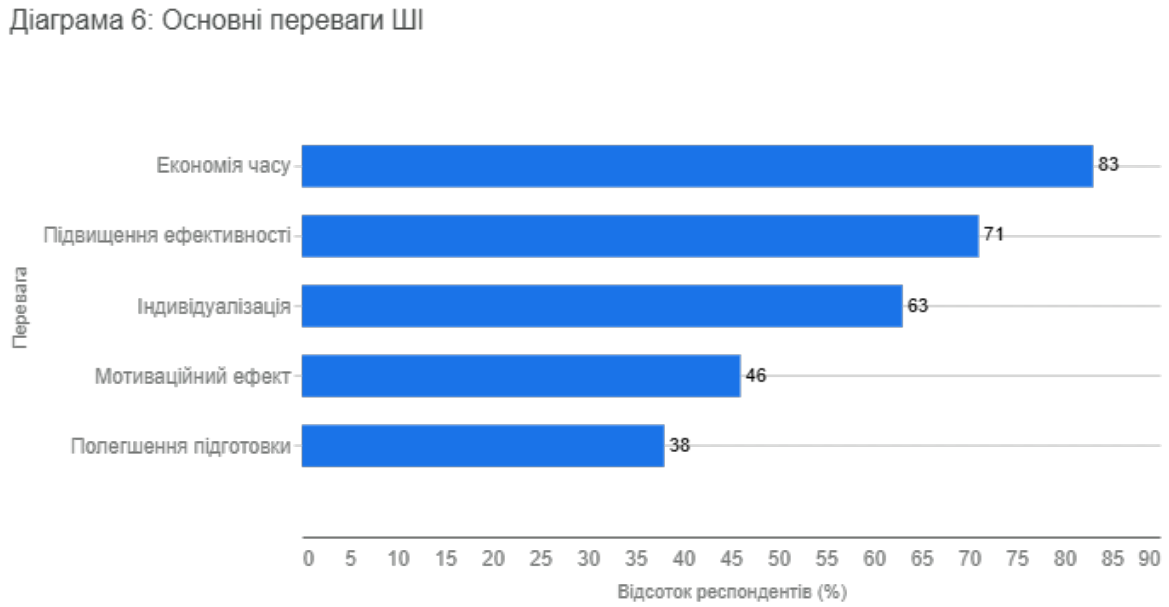

Рис. 6. Діаграма «Основні переваги ШІ»

Водночас, опитування виявило суттєві виклики та ризики, представлені на Діаграмі 7. Ключовою перешкодою є нестача навичок у самих викладачів (67%). Окрім цього, педагоги висловлюють занепокоєння щодо можливого зниження критичного мислення студентів (54%) та етичних питань використання ШІ (46%). Це підтверджує нагальну необхідність цілеспрямованого навчання педагогів та розробки чітких етичних норм застосування ШІ в академічному середовищі.

© The Author(s) 2026

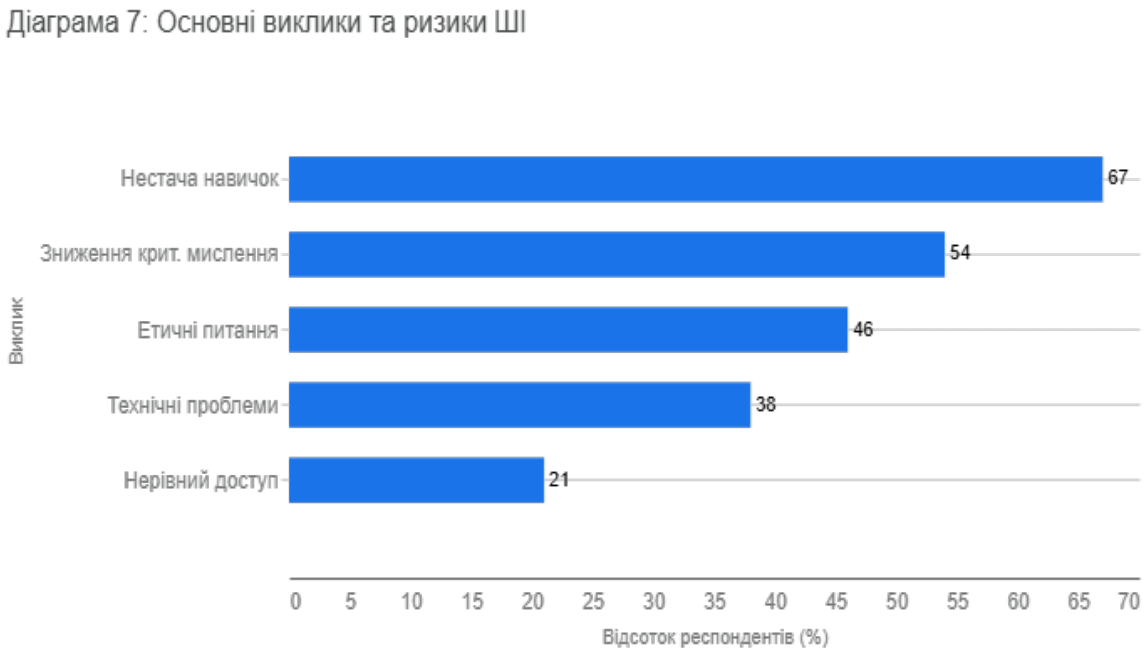

Рис. 7. Діаграма «Основні виклики та ризики ШІ»

Проведений кореляційний аналіз виявив помірно сильний позитивний зв’язок між рівнем цифрової компетентності та частотою використання ШІ (0.68). Це означає, що викладачі з вищим рівнем цифрових навичок значно частіше та активніше інтегрують ШІ у свою діяльність. Водночас, зв’язок між педагогічним стажем та задоволеністю використанням ШІ є слабким та негативним (-0.21), що може вказувати на дещо меншу задоволеність або вищі вимоги до технології у більш досвідчених педагогів.

Таким чином, дослідження засвідчує, що викладацький склад, маючи значний педагогічний досвід і переважно достатній рівень цифрової компетентності, вже активно використовує ключові інструменти ШІ, зокрема ChatGPT та Gamma. Це використання позитивно впливає на ефективність роботи викладачів та мотивацію студентів, однак його подальший успіх критично залежить від підвищення кваліфікації педагогів та вирішення етичних аспектів.

Як підтверджує кореляційний аналіз, підвищення цифрової компетентності безпосередньо корелює з активністю використання ШІ, що доводить необхідність подальших системних тренінгів і підтримки викладачів.

Отже, аналіз поточної ситуації в українській вищій освіті (2020-2025) показує, що партнерство між викладачем та штучним інтелектом є неминучим процесом, каталізованим кризовими умовами релокації та тотального дистанційного навчання. Це партнерство несе в собі як значні можливості для підтримки освітньої стійкості (персоналізація, гібридний контроль, вивільнення ресурсів викладача), так і безпрецедентні, екзистенційні ризики для академічної культури.

Центральним викликом є фундаментальне протиріччя між педагогічною метою (розвиток ШІ як «епістемічного партнера») та юридично-безпековою реакцією (визначення ШІ як «інструменту» та спроби контролювати його використання). Крім того, наявний ризик, що в умовах стресу та перевантаження, замість розвитку критичного мислення, відбудеться його атрофія через використання ШІ як «когнітивної милиці».

Розв'язання цього парадоксу лежить не в юридичній чи технологічній, а виключно в педагогічній площині. Успіх чи провал інтеграції ШІ в українську освіту залежатиме від готовності та здатності інституцій інвестувати не в закупівлю технологій, а в навчання та підтримку своїх викладачів.

© The Author(s) 2026

Стратегічна рекомендація для українських ЗВО полягає у негайному прийнятті філософії «Педагогіка насамперед». Пріоритетом має стати не розробка каральних політик, а масове навчання викладачів критичній ШІ-грамотності та надання їм методологічної підтримки для повного перегляду дизайну навчальних завдань та критеріїв оцінювання. Лише ті освітні моделі, які зможуть оцінити не згенерований продукт, а якість людського мислення в процесі партнерства з машиною, будуть здатні функціонувати та розвиватися в нових умовах перманентної невизначеності.

Подальші дослідження мають бути зосереджені на аналізі довгострокового впливу «епістемічного партнерства» на когнітивний розвиток студентів в умовах дистанційного навчання, а також на порівняльному аналізі ефективності різних інституційних політик у запобіганні академічній недоброчесності в унікальних кризових умовах України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гришко, В. І., & Киричук, Б. С. (2024). Академічна доброчесність і штучний інтелект: подолання викликів у освітньо-науковій діяльності України та зарубіжних держав. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Право*, 85(2), 305–306. https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.85.2.45
2. Морозова, Є. Ю., & Волянюк, А. С. (2024). Використання чат-ботів на основі штучного інтелекту для підвищення мотивації здобувачів у STEM-просторі університету. У Педагогіка і психологія в структурі університетської освіти України: історія, сьогодення, інноватика: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (30 травня 2024 р.) (с. 58–60). Івано-Франківськ. https://ekhsuir.kspu.edu/items/e2ff8cc8-a128-4c21-849d-bd1df4696802
3. Партико, Н. В., Смирнова, І. М., & Житомирська, Т. М. (2024). Академічна доброчесність в епоху штучного інтелекту: виклики та можливості для здобувачів освіти. Інноваційна педагогіка, 72, 265–266. https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/72.53
4. Співаковський, О. В., Омельчук, С. А., Кобець, В. В., Валько, Н. В., & Мальчикова, Д. С. (2023). Інституційна політика щодо штучного інтелекту в університетському навчанні, викладанні та дослідженнях. Інформаційні технології і засоби навчання, 97(5), 181–202. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395
5. Херсонський державний університет. (2023). Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті (Наказ № 281-Д від 29.06.2023). https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773
6. Херсонський державний університет. (2023). *Стратегія цифровізації Херсонського державного університету на 2023–2027 рр.* (Наказ № 567-Д від 01.12.2023). https://www.kspu.edu
7. Херсонський державний університет. (2025). Інституційний регламент використання сервісів на основі штучного інтелекту в Херсонському державному університеті (Наказ № 266-Д від 27.05.2025). https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx
8. Hussain, I., Rasool, S., & Tabassum, S. (2025). Human-AI collaboration in education: Rethinking the role of teachers and learners in the age of intelligent technologies. *ACADEMIA International Journal for Social Sciences*, 4(3), 2513–2523. https://academia.edu.pk/index.php/Journals/article/view/370
9. Knoth, P., Bechhofer, S., Hernando, M. Á., Nowé, A., Santos, A., & Zervas, P. (2023). Institutional policy on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/375144866

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Hryshko, V. I., & Kyrychuk, B. S. (2024). Akademichna dobrochesnist i shtuchnyi intelekt: podolannia vyklykiv u osvitno-naukovii diialnosti Ukrainy ta zarubizhnykh derzhav

[Academic integrity and artificial intelligence: Overcoming challenges in educational and scientific activities of Ukraine and foreign states]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriia: Pravo*, *85*(2), 305–306. https://doi.org/10.24144/2307-3322.2024.85.2.45

2. Hussain, I., Rasool, S., & Tabassum, S. (2025). Human-AI collaboration in education: Rethinking the role of teachers and learners in the age of intelligent technologies. *ACADEMIA International Journal for Social Sciences*, *4*(3), 2513–2523. https://academia.edu.pk/index.php/Journals/article/view/370
3. Khersonskyi derzhavnyi universytet. (2023). *Stratehiia tsyfrovizatsii Khersonskoho derzhavnoho universytetu na 2023–2027 rr.* (Nakaz No. 567-D vid 01.12.2023) [Digitalization strategy of Kherson State University for 2023–2027 (Order No. 567-D dated December 1, 2023)]. https://www.kspu.edu
4. Khersonskyi derzhavnyi universytet. (2023). *Zahalni polityky vykorystannia shtuchnoho intelektu v navchanni, vykladanni y doslidzhenniakh u Khersonskomu derzhavnomu universyteti* (Nakaz No. 281-D vid 29.06.2023) [General policies on the use of artificial intelligence in learning, teaching and research at Kherson State University (Order No. 281-D dated June 29, 2023)]. https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773
5. Khersonskyi derzhavnyi universytet. (2025). *Instytutsiinyi rehlament vykorystannia servisiv na osnovi shtuchnoho intelektu v Khersonskomu derzhavnomu universyteti* (Nakaz No. 266-D vid 27.05.2025) [Institutional regulation on the use of artificial intelligence-based services at Kherson State University (Order No. 266-D dated May 27, 2025)]. https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx
6. Knoth, P., Bechhofer, S., Hernando, M. Á., Nowé, A., Santos, A., & Zervas, P. (2023). Institutional policy on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/375144866
7. Morozova, Ye., & Volianiuk, A. (2024). Vykorystannia chat-botiv na osnovi shtuchnoho intelektu dlia pidvyshchennia motyvatsii zdobuvachiv u STEM-prostori universytetu [Using artificial intelligence-based chatbots to increase student motivation in the university STEM space]. In *Pedahohika i psykholohiia v strukturi universytetskoi osvity Ukrainy: istoriia, sohodennia, innovatyka* [Pedagogy and psychology in the structure of university education in Ukraine: History, present, innovation] (pp. 58–60). Ivano-Frankivsk. https://ekhsuir.kspu.edu/items/e2ff8cc8-a128-4c21-849d-bd1df4696802
8. Partyko, N. V., Smyrnova, I. M., & Zhytomyrska, T. M. (2024). Akademichna dobrochesnist v epokhu shtuchnoho intelektu: vyklyky ta mozhlyvosti dlia zdobuvachiv osvity [Academic integrity in the age of artificial intelligence: Challenges and opportunities for students]. *Innovatsiina pedahohika*, *72*, 265–266. https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/72.53
9. Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Instytutsiina polityka shchodo shtuchnoho intelektu v universytetskomu navchanni, vykladanni ta doslidzhenniakh [Institutional policy regarding artificial intelligence in university learning, teaching and research]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, *97*(5), 181–202. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395

Anastasiia Volianiuk
Yevheniia Morozova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

PARTNER INTERACTION BETWEEN TEACHER AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF RELOCATION AND DISTANCE LEARNING

Abstract. *The presented academic paper is comprehensively devoted to the theoretical substantiation and practical implementation of the concept of partner interaction between the teacher and artificial intelligence (AI) under the specific and challenging conditions of relocation and distance learning caused by the ongoing systemic crises in the Ukrainian higher education*

sector. The research explicitly addresses and analyzes the key contradiction arising between the transformative potential of AI as a powerful tool for supporting educational resilience and the simultaneous risks associated with its uncontrolled use, particularly in the context of declining academic integrity, the potential erosion of critical thinking skills, and the diminution of pedagogical autonomy. The authors substantiate the urgent necessity of rethinking the functional role of AI – shifting the paradigm from viewing it merely as an auxiliary technical tool to recognizing it as a full-fledged epistemic partner – within the framework of a humanistically oriented educational process. Significant attention in the course of the research is focused on the normative and strategic context of the digital transformation of Kherson State University, a higher education institution that is currently functioning under the complex conditions of relocation, the partial occupation of the region, and the fully distance-based organization of the educational process. The study provides a detailed analysis of the university's internal policies regarding the use of AI, as well as the specific provisions of the Digitalization Strategy (2023–2027), which collectively create the necessary institutional basis for forming an ethical, safe, and pedagogically appropriate «teacher-AI» partnership. Furthermore, the article presents the results of an empirical study that covers professional characteristics, the current level of digital competence, and the frequency of AI use by the academic staff of KSU. A positive correlation between the level of digital preparation of educators and the depth of AI integration into their educational activities has been established. However, the study also revealed the dominance of pragmatic motives for AI application (such as time optimization and the automation of routine tasks), which is often accompanied by a lack of deep ethical reflection and potential risks of thinking routinization. Based on the systematization of existing practices of AI use in higher education, four distinct modalities of partnership are outlined: administrative, tutorial, evaluative, and epistemic, along with the associated pedagogical opportunities and threats. The authors conclude on the necessity of implementing a «Pedagogy First» strategy, which involves targeted institutional investments in teacher professional development, the fostering of critical AI literacy, the updating of learning task designs, and the formation of a resilient ethical culture of interaction with generative models.

Keywords: *artificial intelligence, higher education, pedagogical interaction, distance learning, relocation, academic integrity, digitalization, critical thinking, epistemic partnership.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 05.12.2025
The article was received 5 December 2025

УДК 373.2:37.018.1:004.8
Анісімова О. Е.
Херсонський державний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0001-9467-3975

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ПАРТНЕР У ДОШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ВИМОГИ ТА РИЗИКИ

DOI 10.14308/ite000812

Анотація. *Стаття присвячена фундаментальній трансформації дошкільної освіти в епоху прискореного технологічного розвитку, коли штучний інтелект перетворився на повсякденний інструмент педагогів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю подолання розбіжностей між динамічним цифровим освітнім середовищем для дітей дошкільного віку та неактуальними методами роботи, а також потребою в цифровізації для забезпечення стійкості та модернізації української освіти у воєнний та повоєнний час. Метою статті є визначення та обґрунтування концептуальних вимог до впровадження технологій ШІ для оптимізації роботи вихователя закладу дошкільної освіти, зокрема в контексті методичного супроводу та розробки дидактичних матеріалів.*

Проведено аналіз широкого спектру вітчизняних та англомовних наукових досліджень, що вивчають нормативно-правові, психолого-педагогічні, методичні та етичні аспекти взаємодії педагогів із розумними технологіями. Дослідження фокусується на партнерському підході.

ШІ розглядається як потужний асистент, що бере на себе високоаналітичні функції (моніторинг, аналітика, планування, створення адаптивного контенту), дозволяючи вихователю зосередитися на глибинній, особистісно-орієнтованій взаємодії (гуманізація освітнього процесу, наставництво).

ШІ забезпечує максимальну індивідуалізацію освітніх траєкторій, підвищує інклюзивність (персоналізовані історії, віртуальні асистенти), оптимізує комунікацію з батьками та підвищує безпеку дітей.

Успішне впровадження вимагає розробки локальних політик ЗДО, які регламентуватимуть використання генеративних моделей з акцентом на академічну доброчесність, прозорість алгоритмів та етичність. Вирішальним чинником успіху є цифрова компетентність самого вихователя закладу дошкільної освіти.

Визначено специфічні ризики для дошкільного віку: дефіцит живої соціальної взаємодії, ризик пасивного навчання, обмеження творчості та вільної гри, етичні ризики (конфіденційність, алгоритмічна упередженість), а також залежність від технологій та здоров'язбережувальні загрози.

Інтеграція ШІ надає вихователям потужні засоби для формування ефективного та інклюзивного освітнього простору. Проте, застосування ШІ в закладах дошкільної освіти має бути чітко регульованим та сфокусованим на підтримці, а не заміщенні вихователя, з обов'язковим збереженням природних потреб дитини у русі, живій грі та соціальній взаємодії.

Ключові слова: *штучний інтелект, дошкільна освіта, вихователь закладу дошкільної освіти, педагогіка партнерства, індивідуалізація навчання, цифрова компетентність, ризики ШІ.*

Сучасна дошкільна освіта переживає глибоку трансформацію, спричинену безпрецедентним прискоренням технологічного розвитку. Це прискорення веде до нової фази розвитку, яку часто окреслюють як епоху індустрії, де ключовим елементом стає симбіоз людини та інтелектуальних технологій. Період 2020-2025 років став переломним для всієї системи дошкільної освіти – як в Україні, так і на глобальному рівні. Саме в цей час

© The Author(s) 2026

штучний інтелект стрімко вийшов із суто дослідницької площини і перетворився на загальнодоступний, повсякденний інструмент у діяльності педагогів. Ця зміна зумовлює фундаментальне переосмислення ролі технологій у педагогічній науці та практиці. Спільнота відходить від традиційного підходу, зосередженого на простому «використанні технічних засобів навчання», і активно переходить до концепції «партнерської взаємодії» між педагогом, дитиною та розумними технологіями.

Актуальність цього дослідження зумовлена нагальною потребою подолання розбіжностей між динамічним розвитком цифрового освітнього середовища, в якому виховуються діти покоління «Альфа», та все ще поширеними застарілими чи традиційними методами педагогічної роботи.

В умовах складних викликів воєнного часу та необхідності повоєнного відновлення, українська освітня система розглядає тотальну цифровізацію як стратегічно важливий ресурс для забезпечення стійкості, безперервності та комплексної модернізації.

У цьому контексті, штучний інтелект є ключовим елементом. Його роль слід сприймати не як спробу замінити вихователя, а як потужного асистента і партнера. ШІ здатний значно підвищити якість освіти, забезпечуючи безперервність освітнього процесу, максимальну інклюзивність та глибоку індивідуалізацію освітніх траєкторій для кожної дитини.

Проаналізуємо дані широкого спектру наукових досліджень за останні п’ять років, з пріоритетом на праці українських науковців, які адаптують глобальні тренди до вітчизняних реалій. Також залучено провідні англомовні джерела для верифікації глобального контексту. Ми розглянемо нормативно-правові, психолого-педагогічні, методичні та етичні аспекти цієї нової форми професійної взаємодії.

Пріоритет надавався роботам українських науковців, які займаються адаптацією світових освітніх тенденцій до національних реалій. Для забезпечення глобального контексту та верифікації даних також залучені ключові англомовні джерела.

Аналіз наукових публікацій останніх років виявляє помітну зміну риторики щодо ролі та суб’єктності штучного інтелекту в освітній сфері. На початку 2020 року ШІ здебільшого фігурував у дослідженнях як «об’єкт управління» – інструмент, яким керує людина. Натомість, у роботах 2023-2025 років усе частіше використовуються терміни, що вказують на партнерський підхід: «співпраця», «взаємодія» та «асистування».

Це свідчить про перехід від сприйняття ШІ як простого засобу до бачення його як активного помічника педагога.

Педагогіка партнерства – це сучасна освітня філософія та модель взаємодії, яка ґрунтується на принципах рівності, довіри, взаємоповаги та діалогу між усіма суб’єктами освітнього процесу: здобувачами освіти, педагогами та батьками чи іншими членами спільноти. Її центральна ідея полягає у переході від авторитарної, суб’єкт-об’єктної моделі навчання до суб’єкт-суб’єктної, де кожен учасник є активним, рівноправним партнером у досягненні спільних освітніх цілей.

Педагогіка партнерства тісно пов’язана з ідеями гуманістичної психології (К. Роджерс, А. Маслоу), конструктивізму (Л. Виготський, Ж. Піаже), а також діяльнісного підходу у навчанні. Вона є однією з основоположних засад сучасної системи освіти, в тому числі її дошкільної ланки.

Педагогіка партнерства є ключовим елементом особистісно-орієнтованого навчання та важливим чинником гуманізації освітнього середовища. Її успішна імплементація вимагає зміни як філософії вчителя, вихователя, викладача, так і всієї освітньої системи [3, с. 157].

Теза про штучний інтелект як партнера в системі освіти виходить за межі простого використання його як інструмента автоматизації чи заміни педагога. Вона передбачає суб’єкт-суб’єктну взаємодію, де ШІ бере на себе специфічні, часто високоаналітичні функції, звільняючи час для якісної, особистісно-орієнтованої взаємодії із здобувачами освіти.

ШІ виступає як інтелектуальний помічник, який підвищує ефективність та гуманізує освітній процес, дозволяючи педагогу більше часу приділяти глибинній педагогічній взаємодії, що є основою педагогіки партнерства.

© The Author(s) 2026

Ключовою теоретичною конструкцією, що описує партнерство вихователя закладу дошкільної освіти та ШІ, є концепція Intelligence Amplification (IA) – посилення інтелекту. На відміну від Artificial Intelligence (AI), який прагне зімітувати або замінити людський розум, IA ставить за мету розширення когнітивних можливостей людини за допомогою технологій.

У ґрунтовному дослідженні, опублікованому у Frontiers in Education (2022), розглядається модель ко-оркестрації (co-orchestration) спільного навчання. Дослідники доводять, що ШІ може діяти як «асистент-спостерігач», який моніторить динаміку роботи дітей у групах, аналізує їхню взаємодію та надає вихователю дані для прийняття педагогічних рішень. Це дозволяє педагогу фокусуватися на якісній інтервенції, поки ШІ бере на себе рутинний моніторинг [2].

Інтеграція ШІ в освітній процес України відбувається не стихійно, а в межах формованого правового поля. Важливо зазначити, що регулювання відбувається не лише на державному рівні, а й на рівні конкретних освітніх інституцій, що задають тренди для всієї вертикалі освіти.

Розуміння механізмів регулювання штучного інтелекту значно поглибили українські науковці О. Співаковський, С. Омельчук, В. Кобець, Н. Валько та Д. Мальчикова (2023).

Хоча їхнє дослідження зосереджується на інституційних політиках університетів, воно має пряму проекцію на заклади дошкільної освіти. Це пояснюється тим, що саме заклади вищої освіти встановлюють професійні стандарти та готують майбутніх вихователів до роботи в умовах цифровізації. Автори дослідження підкреслюють, що успішне впровадження ШІ вимагає розробки чітких внутрішніх правил з акцентом на: академічну доброчесність (у контексті розробки навчальних матеріалів); прозорість алгоритмічних рішень; етичність використання технологій. Політика освітнього закладу повинна охоплювати не лише технічні аспекти (доступ, інфраструктура), а й визначати педагогічні межі: де завершується функція асистента ШІ і починається власна творчість та професійна відповідальність педагога [4, с. 181].

Для закладу дошкільної освіти це означає необхідність розробки внутрішніх положень, що чітко регламентуватимуть використання генеративних моделей у методичній роботі, плануванні занять та комунікації з батьківською спільнотою.

Основним документом, що регулює вимоги до компетентностей педагога, є Професійний стандарт «Вихователь закладу дошкільної освіти». Хоча документ був прийнятий до масового поширення генеративних моделей, він містить вимоги до цифрової компетентності, які сьогодні автоматично екстраполюються на роботу з ШІ [11].

Дослідниця Яна Українцева у своєму матеріалі підкреслює, що ШІ має значний потенціал, щоб стати «цінним інструментом» саме для фахівців – вихователів закладів дошкільної освіти, надаючи їм можливість покращувати якість освітніх послуг для дітей. Однак вона робить критично важливе застереження: ефективність цієї технології безпосередньо залежить від «правильного впровадження». Таким чином, проста наявність технології не є гарантією підвищення якості; вирішальним чинником залишається методологія взаємодії, яку формує та застосовує сам педагог [12, с. 182].

Світовий економічний форум у своєму прогнозі на 2025 рік підтверджує, що майбутнє освітнього процесу не зводиться до дихотомії чи протистояння за принципом «вихователь проти ШІ». Навпаки, ключ до успіху лежить у максимальному використанні потенціалу їхньої синергії та співпраці. Сучасні технології досягли такої зрілості, що тепер можливо створювати навчальні простори, які є значно персоналізованішими для кожного здобувача освіти. Цей підхід ефективно поєднує: аналітичну потужність ШІ (обробка даних, швидка адаптація контенту) та незамінний людський елемент викладання (емпатія, моральне та етичне судження, емоційна підтримка).

Таким чином, ШІ розглядається як засіб посилення людських якостей, а не їхня заміна [5].

© The Author(s) 2026

Лариса Фамілярська (2024) деталізує ці засади, вказуючи на необхідність локальних політик у кожному ЗДО. Вона зазначає, що використання таких інструментів, як ChatGPT, Quillbot та Google Gemini, має бути регламентоване на рівні закладу, щоб забезпечити узгодженість дій педагогічного колективу та батьківської громади [13, с. 216].

Сучасний вихователь – це не лише практик, а й дослідник власної діяльності. У 2025 році А. С. Волянюк актуалізувала питання використання ШІ в методології організації педагогічних досліджень. Хоча її праця фокусується на здобувачах освіти, запропоновані підходи є надзвичайно цінними для методистів та вихователів-методистів ЗДО. Авторка доводить, що ШІ може виступати ефективним інструментом на етапах:

- Аналізу літератури: швидке опрацювання нормативних баз та методичних новинок.
- Дизайну дослідження: допомога у формулюванні гіпотез педагогічного експерименту (наприклад, щодо ефективності нової ігрової методики).
- Обробки даних: аналіз результатів діагностики розвитку дітей (знеособлених), виявлення кореляцій, які важко помітити вручну [8, с. 48].

Найбільш поширеним сценарієм використання ШІ залишається допомога у плануванні. Модель «Чотирьох частин» (Persona, Task, Context, Format), адаптована для українських реалій, дозволяє вихователям створювати якісні конспекти занять за лічені хвилини. Українські методичні центри вже проводять семінари-практикуми, навчаючи педагогів цій технології [1].

ШІ-інструменти, такі як автоматичний переклад, транскрипція, віртуальні асистенти для дітей з особливими освітніми потребами, роблять освітній процес доступнішим та інклюзивнішим.

Згідно з даними організації Zero to Three, алгоритми машинного навчання можуть аналізувати відеозаписи поведінки дитини для виявлення маркерів нейровідмінностей. Інструменти на кшталт Magic School AI та Ella дозволяють створювати персоналізовані «соціальні історії» (Social Stories) для дітей з РАС [6].

Успішна інтеграція ШІ вимагає системної підготовки. А. С. Волянюк (2025) у своїй праці пропонує чіткий алгоритм підготовки до застосування ШІ, який є універсальним як для здобувачів освіти ЗВО, так і для практикуючих вихователів. Цей алгоритм включає мотиваційно-ціннісний, когнітивний, діяльнісний та рефлексивний етапи [9, с. 41].

Попри значний інтерес до розвитку інформаційних технологій та їхнього потенціалу в освіті, тема інтеграції штучного інтелекту у підготовку майбутніх вихователів закладів дошкільної освіти залишається відносно новою. Зокрема, методичний супровід та використання ШІ для роботи з освітніми дидактичними матеріалами ще не набули достатнього висвітлення. Це вказує на невирішені частини загальної проблеми: низка аспектів застосування ШІ у роботі вихователя закладу дошкільної освіти досі не досліджена у науковій літературі. Швидкі досягнення у цифровій сфері спричинили нестачу теоретичних та прикладних робіт, які б належним чином оцінювали вплив цих інновацій на педагогічну галузь.

Мета дослідження полягає у визначенні та обґрунтуванні концептуальних вимог до впровадження технологій штучного інтелекту для оптимізації роботи вихователя закладу дошкільної освіти, зокрема в контексті методичного супроводу та розробки дидактичних матеріалів.

Аналіз наукових підходів, досвіду викладачів закладів вищої освіти та практичної діяльності вихователів закладів дошкільної освіти підтверджують позитивний ефект розвитку цифрових технологій. Цей вплив простежується навіть на тих освітніх рівнях, де повністю дистанційний формат навчання виключений через низку санітарно-гігієнічних норм та особливості розвитку дітей раннього та дошкільного віку. Однак, цифрова компетентність є критично важливою складовою професіоналізму вихователя закладу дошкільної освіти, оскільки якісна підготовка дитини до життя в інформаційному суспільстві вимагає відповідної готовності самого фахівця. Крім того, не можна виключати можливість застосування змішаної форми освіти (поєднання очного та дистанційного навчання). Її

© The Author(s) 2026

реалізація може бути забезпечена за рахунок залучення всіх учасників освітнього процесу в дошкільній ланці: батьків, інших працівників ЗДО та громадськості. Таким чином, інтеграція штучного інтелекту у дошкільну освіту надає вихователям потужні засоби для формування ефективного, безпечного та інклюзивного освітнього простору, що сприяє гармонійному розвитку дитини [10].

Проведений аналіз професійної діяльності вихователів ЗДО надає підґрунтя для прогнозування переваг від інтеграції ШІ, які сприятимуть покращенню освітніх результатів та розвитку дошкільників.

Таблиця 1.

Переваги та ризики використання ШІ у закладах дошкільної освіти

Ознака / Сфера впливу	Переваги використання ШІ	Ризики використання ШІ
1. Освітній процес	Індивідуалізація навчання; адаптивні завдання; підтримка змішаного та дистанційного формату.	Залежність від технологій; технічні збої; зниження автономності вихователя.
2. Розвиток дитини	Підвищення мотивації через інтерактивність; підтримка інклюзивності; різні канали подання інформації.	Зменшення живої соціальної взаємодії; пасивізація діяльності; обмеження творчості та вільної гри.
3. Професійна діяльність вихователя	Оптимізація підготовки матеріалів; аналітична підтримка (Intelligence Amplification); моніторинг розвитку.	Низький рівень цифрової компетентності; ризик підміни педагогічної взаємодії цифровими рішеннями.
4. Взаємодія «педагог - батьки»	Персоналізовані звіти, рекомендації, оперативна комунікація.	Надмірна цифровізація може зменшити якість живого діалогу з батьками.
5. Технологічні аспекти	Безперервність освітнього процесу в умовах воєнних загроз і релокації.	Висока залежність від інтернету та пристроїв.
6. Етичні та безпекові аспекти	Можливість контролювати якість освітніх рішень через алгоритми.	Порушення конфіденційності даних; алгоритмічна упередженість; ризики для здоров’я (екранний час).

Штучний інтелект персоналізує навчання, забезпечує індивідуальні освітні траєкторії, що враховують темп і потреби кожної дитини, максимізуючи ефективність засвоєння матеріалу. Ще одна перевага – можливість для якісного моніторингу та коригування, адже інноваційні технології дозволяють відстежувати прогрес дітей у реальному часі для своєчасної корекції та надання фахівцями необхідної допомоги [7].

За допомогою ШІ створюється адаптивний контент, генеруються інтерактивні та адаптивні дидактичні матеріали, які роблять навчання захопливим, розвивають критичне мислення та уяву дітей дошкільного віку.

Продовжимо перелік переваг від впровадження ШІ в освітній процес ЗДО: підвищення рівня безпеки дошкільників, позитивний вплив на якість взаємодії педагогів з батьками вихованців, можливості для створення контенту дидактичних ігор.

© The Author(s) 2026

Системи штучного інтелекту здатні підвищувати рівень безпеки дітей. Вони можуть відстежувати місцезнаходження дошкільників на території, а також автоматично реагувати та сповіщати про надзвичайні чи нестандартні ситуації.

Має місце позитивний вплив на оптимізацію комунікації з батьками. Засоби ШІ полегшують інформування батьків про освітній прогрес ЗДО та досягнення їхніх дітей. Вони можуть генерувати персоналізовані рекомендації для підтримки навчання вдома, що сприяє формуванню міцних партнерських відносин між педагогічним колективом та родинами.

Штучний інтелект може бути використаний для створення цільових ігор та інтерактивних вправ, спрямованих на формування емоційного інтелекту. Ці інструменти навчають дітей розпізнавати, виражати власні емоції та ефективно взаємодіяти з однолітками.

Проте використання ШІ у закладах дошкільної освіти несе специфічні ризики, пов’язані з віковими та психологічними особливостями дітей раннього та дошкільного віку. Ці ризики можна розділити на кілька ключових категорій.

Соціально-емоційні та когнітивні ризики: дефіцит живої соціальної взаємодії дошкільний вік є критичним для розвитку соціально-емоційного інтелекту та навичок спілкування. Надмірна залежність від ШІ-інструментів, інтерактивних іграшок або роботів може обмежити час, необхідний для справжньої, невербальної взаємодії з однолітками та вихователями. Це може уповільнити розвиток емпатії та навичок вирішення конфліктів.

Існує певний ризик «екранізації» та пасивного навчання, оскільки надмірне використання планшетів, ігор та програм, керованих ШІ, може призвести до зниження фізичної активності, необхідної для здорового розвитку мозку. Навчання стає пасивним, замінюючи активну маніпулятивну діяльність (гру, конструювання), яка є основою когнітивного розвитку в цьому віці.

Також ШІ може ненавмисно обмежувати простір для вільної гри, яка є основним механізмом розвитку творчості та символічного мислення у дошкільників. Як наслідок – обмеження їхньої творчості та уяви.

Етичні ризики та ризики захисту даних: конфіденційність. Збір та аналіз великих обсягів персональних даних про прогрес, емоційний стан та поведінку дітей вимагає найвищого рівня захисту. Існує ризик витоку даних або їхнього використання для комерційних цілей. Можна припустити проблеми алгоритмічної упередженості, адже навчальні алгоритми ШІ можуть бути «навчені» на даних, які містять певні стереотипи (гендерні, расові тощо). Якщо такий алгоритм буде пропонувати дитині певні ролі чи заняття відповідно до упереджень, це може негативно вплинути на формування її світогляду.

У випадку відсутності зрозумілості **б**атькам і вихователям може бути важко зробити висновок, як саме ШІ-система ухвалила те чи інше навчальне рішення або оцінила дитину, що підриває довіру до освітнього процесу.

Методичні та кадрові ризики можуть призвести до залежності від технологій. Надмірна інтеграція ШІ може призвести до ситуацій, коли освітній процес стає повністю залежним від наявності та функціонування дороговартісних технологій та інтернету, що є проблематично для менш матеріально забезпечених закладів дошкільної освіти. Також існує ризик, що вихователі можуть почати покладатися на ШІ як на основне джерело індивідуалізації та контролю, знижуючи якість особистої уваги та емоційної підтримки, яку вони надають дітям.

Слід вказати і на *фізичні та здоров’язбережувальні ризики.* Тривале сидіння перед екраном чи використання неадаптованого обладнання може негативно вплинути на формування зору та правильної постави дитини. Інтенсивні аудіовізуальні стимули, які часто використовуються в інтерактивних ШІ-програмах, можуть призводити до перезбудження, проблем із концентрацією уваги та перезбудженням нервової системи дитини.

Отже, ШІ може бути цінним інструментом для використання педагогами закладів дошкільної освіти лише за умови, що його використання чітко регулюється, фокусується на

© The Author(s) 2026

підтримці, а не на заміщенні вихователя, і не порушує природні потреби дитини дошкільного віку у русі, живій грі та соціальній взаємодії.

Висновки. Хоча штучний інтелект має потенціал суттєво покращити індивідуалізацію навчання дошкільників та оптимізувати педагогічну діяльність вихователя закладу дошкільної освіти, його впровадження супроводжується критичними ризиками, зокрема в частині конфіденційності даних та етичних аспектів.

Для успішної інтеграції ШІ необхідне ретельне планування та постійна адаптація технологічних рішень відповідно до потреб дітей дошкільного віку, що вимагає надійного захисту персональної інформації та суворого дотримання принципів психолого-емоційної безпеки всіх учасників освітнього процесу. Ключовим принципом є те, що ШІ має доповнювати, а не заміняти чи обмежувати творчий підхід у професійній діяльності фахівців дошкільної освіти.

Виявлені вимоги та виклики використання штучного інтелекту (ШІ) у дошкільній освіті окреслюють низку важливих напрямів для подальших наукових розвідок.

Потребує подальшого дослідження розробка критеріїв оцінювання якості ШІ-контенту. Необхідна детальна розробка методик та критеріїв для оцінювання безпеки, вікової відповідності та педагогічної ефективності дидактичних матеріалів, згенерованих ШІ для дітей дошкільного віку. Важливим вбачаємо дослідження впливу ШІ на соціально-емоційний розвиток, поглиблене емпіричне дослідження впливу взаємодії з ШІ-інструментами на емоційний інтелект, соціалізацію та комунікативні навички дітей дошкільного віку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Famly. (n.d.). AI Prompts for Early Childhood Educators. Retrieved from https://www.famly.co/us/blog/ai-prompts-for-early-childhood-educators
2. Frontiers in Education. (2022). Artificial Intelligence in Education: Promises and implications for teaching and learning. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.736194
3. Chovriy, S., Yatsenko, O., Kozhevnikova, A., Anisimova, O., Horbatiuk, O., & Kolbina, L. (2024). The power of partnership in higher education. *Amazonia Investiga, 13*(83), 157–173. https://doi.org/10.34069/AI/2024.83.11.12
4. Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. *Information Technologies and Learning Tools, 97*(5), 181–202. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395
5. World Economic Forum. (2025, January). How AI and human teachers can collaborate to transform education. Retrieved from https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-ai-and-human-teachers-can-collaborate-to-transform-education/
6. Zero to Three. (n.d.). Artificial Intelligence and the Early Childhood Field: Exploring Potential to Enhance Education, Communication, and Inclusivity. Retrieved from https://www.zerotothree.org/resource/journal/artificial-intelligence-and-the-early-childhood-field-exploring-potential-to-enhance-education-communication-and-inclusivity/
7. Your Therapy Source. (2025). Social Stories with AI. Retrieved from https://www.yourtherapysource.com/blog1/2025/03/12/social-stories-with-ai/
8. Волянюк, А. (2025). Використання штучного інтелекту в методології організації педагогічних досліджень студентами вищих навчальних закладів. Журнал інформаційних технологій в освіті (ITE, 57), 48–58. https://ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/915
9. Волянюк, А. С. (2025). Алгоритм підготовки студентів вищих навчальних закладів до застосування штучного інтелекту в наукових дослідженнях. Журнал інформаційних технологій в освіті (ITE, 58), 41–49. https://ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/954
10. Одеський центр професійного розвитку педагогічних працівників. (2025). Практичні кейси використання штучного інтелекту в роботі вихователя. Retrieved from https://ocprpp.od.ua/?p=40569

© The Author(s) 2026

11. Про затвердження професійного стандарту «Вихователь закладу дошкільної освіти»: Наказ Мінекономіки від 19.10.2021 № 755-21. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0755915-21
12. Українцева, Я. (2024). Штучний інтелект у роботі вихователя ЗДО. *Цифрова трансформація освіти та науки: матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф.*, м. Харків, 14–15 берез. 2024 р., 181–184. Retrieved from https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/17662
13. Фамілярська, Л. Л. (2024). Використання штучного інтелекту в закладі дошкільної освіти. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, 16, 216–228. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1614

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Famly. (n.d.). AI prompts for early childhood educators. Retrieved from https://www.famly.co/us/blog/ai-prompts-for-early-childhood-educators
2. Frontiers in Education. (2022). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. https://doi.org/10.3389/feduc.2022.736194
3. Chovriy, S., Yatsenko, O., Kozhevnikova, A., Anisimova, O., Horbatiuk, O., & Kolbina, L. (2024). The power of partnership in higher education. Amazonia Investiga, 13(83), 157–173. https://doi.org/10.34069/AI/2024.83.11.12
4. Spivakovsky, O. V., Omelchuk, S. A., Kobets, V. V., Valko, N. V., & Malchykova, D. S. (2023). Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research. Information Technologies and Learning Tools, 97(5), 181–202. https://doi.org/10.33407/itlt.v97i5.5395
5. World Economic Forum. (2025, January). How AI and human teachers can collaborate to transform education. Retrieved from https://www.weforum.org/stories/2025/01/how-ai-and-human-teachers-can-collaborate-to-transform-education/
6. Zero to Three. (n.d.). Artificial intelligence and the early childhood field: Exploring potential to enhance education, communication, and inclusivity. Retrieved fromhttps://www.zerotothree.org/resource/journal/artificial-intelligence-and-the-early-childhood-field-exploring-potential-to-enhance-education-communication-and-inclusivity/
7. Your Therapy Source. (2025). Social stories with AI. Retrieved from https://www.yourtherapysource.com/blog1/2025/03/12/social-stories-with-ai/
8. Volianiuk, A. (2025). Using artificial intelligence in the methodology of organizing pedagogical research by university students [Vykorystannia shtuchnoho intelektu v metodolohii orhanizatsii pedahohichnykh doslidzhen studentamy vyshchykh navchalnykh zakladiv]. Zhurnal informatsiinykh tekhnolohii v osviti (ITE), (57), 48–58. https://ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/915 (in Ukrainian).
9. Volianiuk, A. S. (2025). Algorithm for preparing university students to apply artificial intelligence in scientific research [Alhorytm pidhotovky studentiv vyshchykh navchalnykh zakladiv do zastosuvannia shtuchnoho intelektu v naukovykh doslidzhenniakh]. Zhurnal informatsiinykh tekhnolohii v osviti (ITE), (58), 41–49. https://ite.kspu.edu/index.php/ite/article/view/954 (in Ukrainian).
10. Odeskyi tsentr profesiinoho rozvytku pedahohichnykh pratsivnykiv [Odesa Center for Professional Development of Pedagogical Workers]. (2025). Practical cases of using artificial intelligence in the work of educators [Praktychni keisy vykorystannia shtuchnoho intelektu v roboti vykhovatelia] Retrieved from https://ocprpp.od.ua/?p=40569 (in Ukrainian).
11. Ministry of Economy of Ukraine. (2021). On approval of the professional standard “Preschool education educator” [Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu “Vykhovatel zakladu doshkilnoi osvity”]: Order No. 755-21. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0755915-21 (in Ukrainian).
12. Ukrainska, Y. (2024). Artificial intelligence in the work of preschool educators [Shtuchnyi intelekt u roboti vykhovatelia ZDO]. Tsifrova transformatsiia osvity ta nauky: materialy II

Vseukr. nauk.-prakt. konf., Kharkiv, 14–15 berez. 2024 r., 181–184. Retrieved from https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/17662 (in Ukrainian).

13. Familiarska, L. L. (2024). Using artificial intelligence in preschool education institutions [Vykorystannia shtuchnoho intelektu v zakladi doshkilnoi osvity]. Vidkryte osvitnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu, (16), 216–228. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1614 (in Ukrainian).

Olena Anisimova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A PARTNER IN PRESCHOOL EDUCATION: CONCEPTUAL REQUIREMENTS AND RISKS

Abstract. *The article is devoted to the fundamental transformation of preschool education in the era of accelerated technological development, when artificial intelligence has become an everyday tool for educators. The relevance of the study is determined by the need to overcome discrepancies between the dynamic digital learning environment for preschool children and outdated teaching methods, as well as the need for digitalization to ensure the resilience and modernization of Ukrainian education during wartime and post-war periods. The aim of the article is to identify and justify the conceptual requirements for the implementation of AI technologies to optimize the work of preschool educators, particularly in the context of methodological support and the development of didactic materials.*

A broad analysis of domestic and English-language research was conducted, examining regulatory, psychological-pedagogical, methodological, and ethical aspects of educators' interaction with intelligent technologies. The study focuses on a partnership-based approach.

AI is considered a powerful assistant that takes on highly analytical functions (monitoring, analytics, planning, creating adaptive content), allowing educators to focus on deep, personalized interaction (humanization of the educational process, mentoring).

AI ensures maximum individualization of educational trajectories, enhances inclusivity (personalized stories, virtual assistants), optimizes communication with parents, and increases child safety.

Successful implementation requires the development of local preschool policies regulating the use of generative models, with emphasis on academic integrity, algorithmic transparency, and ethical standards. A decisive factor in success is the digital competence of the preschool educator themselves.

Specific risks for preschool-aged children are identified: a deficit of live social interaction, the risk of passive learning, limitations on creativity and free play, ethical risks (privacy, algorithmic bias), as well as dependence on technology and health-related threats.

Integration of AI provides educators with powerful tools for creating an effective and inclusive educational environment. However, AI use in preschool institutions must be clearly regulated and focused on support rather than replacement of educators, with mandatory preservation of children's natural needs for movement, live play, and social interaction.

Keywords: *artificial intelligence, preschool education, preschool educator, pedagogy of partnership, individualized learning, digital competence, AI risks*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 08.12.2025
The article was received 8 December 2025

УДК 378.147:004.8
Кривонос Олександр, Кривонос Мирослава, Яценко Оксана, Яценко Олександр
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна
ORCID ID: 0000-0002-4211-6541
ORCID ID: 0000-0001-7563-2692
ORCID ID: 0000-0003-4983-2775
ORCID ID: 0000-0001-8270-9934

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС І МОЖЛИВІ РИЗИКИ

DOI 10.14308/ite000813

Анотація. *Статтю присвячено дослідженню особливостей використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти, аналізу його впливу на навчальний процес та визначенню потенційних педагогічних ризиків, пов'язаних із застосуванням сучасних ШІ-інструментів в освітній діяльності. Актуальність дослідження зумовлена стрімким поширенням генеративних моделей штучного інтелекту, які дедалі активніше інтегруються в освітнє середовище та трансформують традиційні підходи до навчання.*

У роботі здійснено аналіз сучасних наукових досліджень щодо використання штучного інтелекту в освіті, зокрема в контексті персоналізованого навчання, формування цифрової компетентності та нормативно-правового регулювання застосування інтелектуальних технологій. Емпіричну основу дослідження становить анкетування здобувачів освіти, спрямоване на виявлення частоти використання генеративного штучного інтелекту, пріоритетних програмних реалізацій, напрямів його застосування у навчальній діяльності та рівня довіри до результатів, згенерованих ШІ.

Результати дослідження засвідчили високий рівень поширеності генеративного штучного інтелекту серед здобувачів освіти та зростання інтенсивності його використання. Найбільш поширеним є застосування універсальних генеративних асистентів для пояснення навчального матеріалу, підготовки текстів, презентацій і мультимедійного контенту, а також використання ШІ-інструментів у процесі навчання програмування. Водночас виявлено низку педагогічних ризиків, зокрема зниження рівня самостійності виконання навчальних завдань, формалізацію освітньої діяльності, ускладнення дотримання принципів академічної доброчесності та некритичне використання результатів роботи інтелектуальних систем.

Зроблено висновок про недоцільність суто заборонного підходу до використання генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі та обґрунтовано необхідність педагогічно керованої моделі його інтеграції, спрямованої на розвиток цифрової компетентності й відповідального використання ШІ здобувачами освіти.

Ключові слова: *генеративний штучний інтелект, цифрова компетентність, освітній процес, педагогічні ризики*

Цифрова трансформація сучасного суспільства зумовлює суттєві зміни в освітній сфері. Розвиток цифрової компетентності всіх учасників освітнього процесу стає пріоритетним завданням сучасної педагогічної думки, особливо в умовах інтенсивного розвитку технологій штучного інтелекту. З одного боку, цифрові технології відкривають нові можливості для підвищення рівня цифрової компетентності, з іншого – потребують сформованості знань, умінь і навичок відповідального та етичного використання відповідних цифрових сервісів і застосунків.

Питання використання штучного інтелекту як засобу розвитку цифрової компетентності й досі є відносно новим науковим напрямом, для якого характерні помітні прогалини як у теоретичних, так і в прикладних дослідженнях.

© The Author(s) 2026

Штучний інтелект відіграє визначальну роль у трансформації сучасної освіти, забезпечуючи впровадження інструментів, що сприяють підвищенню ефективності та доступності освітнього процесу. Зокрема, технології на основі штучного інтелекту створюють умови для реалізації персоналізованого навчання та побудови індивідуальних освітніх траєкторій, адаптованих до потреб і навчальних особливостей кожного здобувача освіти [1; 2].

Використання інструментів штучного інтелекту дає змогу адаптувати навчальні матеріали відповідно до індивідуальних запитів студентів, забезпечувати гнучкість освітнього процесу, а також автоматизувати рутинні види діяльності викладачів, надаючи їм додаткові можливості для реалізації творчого та дослідницького потенціалу. Це, зі свого боку, сприяє підвищенню якості освіти, рівня задоволеності здобувачів, ефективності взаємодії між усіма учасниками освітнього процесу та підтримці адаптивного навчання осіб з особливими освітніми потребами [7; 8].

Загалом застосування штучного інтелекту забезпечує високий рівень персоналізації й адаптивності навчального середовища, що позитивно впливає на залученість студентів до освітнього процесу та їхній освітній прогрес [5; 6]. У цьому контексті готовність викладачів закладів вищої освіти до впровадження персоналізованого навчання з використанням ШІ-технологій стає ключовим фактором забезпечення якості підготовки майбутніх фахівців, орієнтованої на індивідуальні потреби особистості та суспільства загалом.

Аналіз сучасного стану розроблення рішень на основі штучного інтелекту для проєктування персоналізованого навчання [2] засвідчує, що найбільшу кількість наукових досліджень у цій сфері здійснено в Китаї, Індії та Сполучених Штатах Америки. Основна увага дослідників зосереджена на створенні адаптивних освітніх технологій для закладів вищої освіти, а також на вивченні потенціалу генеративних мовних моделей в освітньому процесі.

У наукових публікаціях персоналізоване навчання розглядають як освітній підхід, спрямований на формування індивідуальних освітніх траєкторій здобувачів освіти відповідно до їхніх потреб, особливостей і навчальних цілей [1], або як технологія, що передбачає адаптацію навчальних ресурсів шляхом використання інструментів штучного інтелекту для аналізу та модифікації освітнього контенту [2]. Зокрема, казахські дослідники трактують персоналізоване навчання як форму організації освітнього процесу, що ґрунтується на адаптивному підході до реалізації дистанційних і змішаних курсів з урахуванням індивідуальних потреб здобувачів освіти. Згідно з результатами їхніх досліджень, застосування штучного інтелекту в персоналізованому навчанні за дистанційною та змішаною формами суттєво підвищує ефективність підготовки у вищій освіті та сприяє підтримці індивідуальних освітніх запитів здобувачів [3].

Водночас аналіз міжнародних підходів до розуміння персоналізованого навчання та проблематики наукових досліджень у цій галузі вказує на наявність низки суттєвих бар’єрів для впровадження штучного інтелекту в освітню практику. Серед основних чинників виокремлюють відсутність усталених концептуальних моделей, а також недостатню розробленість етичних аспектів використання штучного інтелекту в освіті [4]. Водночас науковці сходяться на думці, що технології штучного інтелекту мають значний потенціал для трансформації моделей навчальних систем та освітніх парадигм у ЗВО, оскільки їх використання уможливлює створення більш персоналізованих навчальних середовищ, спрямованих на підтримку розвитку здобувачів і підвищення рівня їхньої навчальної успішності.

Українські науковці, досліджуючи модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти, обґрунтовують доцільність створення адаптивних освітніх систем, у яких штучний інтелект використано як інструмент підтримки персоналізованого навчання та управління навчальним контентом. У межах таких систем технології штучного інтелекту забезпечують аналіз освітніх потреб здобувачів освіти і дають

© The Author(s) 2026

змогу адаптувати навчальні матеріали відповідно до індивідуальних особливостей кожного здобувача освіти [12].

Зазначимо, що використання адаптивних і персоналізованих моделей навчання, заснованих на застосуванні штучного інтелекту, виявляється особливо ефективним у роботі зі здобувачами освіти з особливими освітніми потребами. Завдяки можливості гнучкої адаптації навчального контенту до індивідуальних запитів таких здобувачів освіти, штучний інтелект сприяє підвищенню ефективності їхньої освітньої діяльності та забезпечує повноцінну інтеграцію в освітній процес [7].

У сучасних наукових дослідженнях значну увагу приділяють проблематиці впровадження штучного інтелекту в освітній процес, зокрема в контексті персоналізованого навчання, підвищення цифрових компетентностей учасників освітнього процесу та нормативно-правового регулювання використання інтелектуальних технологій. Наприклад, у праці І. Воротникової, О. Дзябенко та Н. Морзе [10] здійснено комплексний аналіз викликів упровадження персоналізованого навчання з використанням штучного інтелекту у вищій освіті. Автори акцентують на потенціалі штучного інтелекту щодо формування індивідуальних освітніх траєкторій, адаптації навчального контенту та надання персоналізованого зворотного зв’язку, водночас виокремлюючи низку стримувальних чинників, серед яких недостатня підготовка педагогічних кадрів, обмежена інституційна підтримка, відсутність чітких регламентів використання штучного інтелекту та наявність етичних і правових ризиків. На основі емпіричних даних автори доводять, що успішність інтеграції ШІ-орієнтованих рішень в освітній процес безпосередньо залежить від системного підходу та узгодженості педагогічних, технологічних й управлінських компонентів.

Питання формування цифрових компетентностей педагогів у контексті використання штучного інтелекту розглянуто в дослідженні В. П. Власової, Т. С. Науменко та Г. В. Різак [9]. Автори обґрунтовують доцільність залучення інструментів штучного інтелекту в процес професійної підготовки майбутніх і чинних педагогічних працівників, підкреслюючи їхню роль у персоналізації навчання, автоматизації рутинних освітніх завдань та підвищенні ефективності педагогічної діяльності. Водночас наголошують на необхідності формування критичного ставлення до використання генеративних ШІ-інструментів, зокрема в аспектах академічної доброчесності, достовірності інформації, захисту персональних даних і запобігання надмірній залежності від автоматизованих рішень.

Окремий напрям досліджень пов’язаний із правовим забезпеченням використання штучного інтелекту в освіті. У праці Т. Я. Гельжинської та О. Р. Кравчик [11] здійснено порівняльний аналіз українського та європейського досвіду нормативно-правового регулювання застосування штучного інтелекту в освітній сфері. Автори зазначають, що в країнах Європейського Союзу формуються системні підходи до регулювання штучного інтелекту з урахуванням етичних принципів, безпеки, прозорості та відповідальності, зокрема в межах розробки та впровадження Регламенту ЄС про штучний інтелект. Натомість в українському правовому полі питання використання штучного інтелекту в освіті досі недостатньо врегульовані, що створює ризики неконтрольованого застосування генеративних інструментів в освітньому процесі та потребує подальшої гармонізації з європейськими стандартами.

Отже, аналіз сучасних досліджень засвідчує зростання інтересу наукової спільноти до використання штучного інтелекту в освіті, водночас виявляє недостатню розробленість питань, пов’язаних із практиками використання генеративного штучного інтелекту безпосередньо здобувачами освіти, його впливом на освітній процес та потенційними ризиками, що зумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Мета дослідження **полягає у** виявленні особливостей використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти, аналізі його впливу на освітній процес, а також у визначенні потенційних педагогічних ризиків і викликів, пов’язаних із застосуванням сучасних ШІ-інструментів в освітній діяльності**.**

© The Author(s) 2026

У процесі дослідження було використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів, що забезпечили досягнення поставленої мети та обґрунтованість отриманих результатів. Теоретичні методи застосовано для аналізу наукових джерел із проблем використання генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі, зокрема аналіз, синтез, узагальнення та систематизація результатів вітчизняних і зарубіжних досліджень, що дало змогу окреслити сучасний стан наукових розвідок і виявити ключові напрями та проблеми впровадження штучного інтелекту в освіті.

Емпіричну основу дослідження становило анкетування здобувачів освіти, спрямоване на виявлення особливостей використання генеративного штучного інтелекту в освітній діяльності, частоти звернення до ШІ-інструментів, переваг щодо програмних реалізацій, а також суб’єктивної оцінки впливу штучного інтелекту на освітній процес і пов’язаних із цим ризиків. Для дослідження особливостей використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти та оцінки його впливу на освітній процес було проведено анкетування, у якому взяли участь **112 респондентів,** що дає підстави вважати отримані результати репрезентативними для окресленої вибірки. Усі учасники надали згоду на обробку та використання узагальнених результатів у наукових цілях, що відповідає етичним вимогам проведення педагогічних досліджень. Анкетування проводилося з використанням онлайн-інструментів, що забезпечило анонімність респондентів і добровільність участі.

Матеріали анкетування збережено у відкритому науковому репозиторії Zenodo. Кривонос О., Кривонос М., Матеріали анкетування щодо використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти [13].

Для обробки та інтерпретації результатів анкетування використано методи кількісного та якісного аналізу, зокрема підрахунок відносних показників (відсотків), порівняльний аналіз відповідей респондентів та узагальнення отриманих даних. Табличний метод застосовано для наочного подання результатів дослідження та виявлення домінуючих тенденцій використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти.

Для формулювання висновків і педагогічних узагальнень було використано метод інтерпретації результатів, що дав змогу співвіднести емпіричні дані з теоретичними положеннями сучасних досліджень і визначити педагогічні перспективи та потенційні ризики використання генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі.

Результати дослідження свідчать про високий рівень залученості здобувачів освіти до використання генеративного ШІ. Зокрема, майже 80 % респондентів використовують інструменти ШІ на регулярній основі (33,9 % опитаних зазначили, що звертаються до сервісів генеративного ШІ щоденно, а 45,5 % – кілька разів на тиждень) і лише 2,7 % опитаних указали, що не користуються такими ресурсами взагалі, що підтверджує їх масштабну інтеграцію в освітнє середовище.

Особливо показовими є результати щодо динаміки використання ШІ впродовж останнього року. Більшість респондентів (67,8 %) відзначили зростання частоти звернень до генеративних ШІ-сервісів, із них 32,1 % вказали на значне зростання, а 35,7 % – на помірне. Водночас 24,1 % опитаних не зафіксували змін, і лише 3,6 % зазначили зменшення частоти використання. Остання група (4,5%) не визначилися з відповіддю. Отримані показники свідчать про стійку тенденцію до інтеграції генеративного штучного інтелекту в повсякденну навчальну діяльність здобувачів освіти.

Аналіз відповідей щодо переваг у виборі програмних реалізацій генеративного ШІ показав домінування мовних моделей, орієнтованих на роботу з текстами. Найбільш популярним інструментом є ChatGPT, як у вигляді окремого сервісу (30,4 %), так і в поєднанні з іншими інструментами, зокрема Google Gemini (29,5 %). Значно рідше респонденти використовують такі інструменти, як Microsoft Copilot, Claude, Grok, а також вузькоспеціалізовані сервіси для генерації зображень та мультимедійного контенту. Це дає підстави зробити висновок, що здобувачі освіти використовують генеративний ШІ насамперед як інструмент інтелектуальної підтримки навчання, а не лише як засіб творчої або візуальної генерації.

© The Author(s) 2026

Важливим аспектом дослідження є рівень довіри до результатів, згенерованих ШІ. Переважна більшість респондентів (68,8 %) зазначила, що частково довіряють ШІ-сервісам і здійснюють перевірку отриманих даних. Натомість 24,1 % опитаних зауважили, що переважно довіряють відповідям генеративного ШІ, і лише 5,4 % повідомили про недовіру до них. Повну довіру до відповідей ШІ висловили 1,7 % респондентів. Отримані дані свідчать про наявність відносно сформованого критичного ставлення в переважної більшості опитаних, але наявність групи користувачів, які схильні до некритичного сприйняття даних, свідчить про необхідність подальшого розвитку культури академічної доброчесності та підвищення рівні ШІ-грамотності.

Отже, сукупність отриманих результатів дає підстави окреслити низку потенційних ризиків використання генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі. Висока частота звернення до ШІ та зростання інтенсивності його використання створюють передумови для зниження рівня самостійності навчальної діяльності здобувачів, послаблення аналітичного опрацювання навчальних матеріалів та формування залежності від автоматизованих підказок. Крім того, використання генеративного ШІ для виконання завдань без належного осмислення результатів може призводити до порушень принципів академічної доброчесності та ускладнювати об’єктивне оцінювання навчальних досягнень здобувачів.

Отже, результати дослідження підтверджують, що генеративний штучний інтелект – вагомий фактор трансформації освітнього процесу. Його активне впровадження поєднується як із позитивними можливостями, так і з низкою ризиків, що зумовлює необхідність цілеспрямованого педагогічного супроводу, розвитку цифрової компетентності та навичок критичного використання інструментів штучного інтелекту в освітньому середовищі.

Результати анкетування засвідчують, що використання генеративного штучного інтелекту стало звичною практикою для значної частини здобувачів освіти, зокрема під час виконання навчальних завдань з інформатики та програмування. Така тенденція підтверджує об’єктивну неможливість ігнорування або суто заборонного регулювання застосування ШІ в освітньому процесі, натомість актуалізує потребу в педагогічно керованому підході до його інтеграції.

У цьому контексті показовим є аналіз сучасних ШІ-орієнтованих програмних продуктів, які репрезентують різні моделі взаємодії користувачів з інтелектуальними системами. Зокрема, середовища на кшталт Cursor демонструють практико-орієнтований підхід до використання генеративного штучного інтелекту як асистента під час написання програм, аналізу помилок та оптимізації алгоритмів. Такі інструменти впливають на зміну характеру освітньої діяльності, зміщуючи акцент із механічного відтворення коду на його осмислення, аналіз та модифікацію.

Водночас експериментальні платформи, подібні до Google Antigravity, репрезентують дослідницьку модель використання штучного інтелекту, орієнтовану на формування в здобувачів освіти розуміння принципів функціювання інтелектуальних систем, їхніх можливостей та обмежень. Застосування таких інструментів сприяє розвитку цифрової культури, критичного мислення та усвідомленого ставлення до результатів, згенерованих ШІ.

Отже, результати дослідження узгоджуються з положенням про доцільність переходу від заборонної парадигми до моделі педагогічно виваженого впровадження генеративного ШІ в освітній процес. Особливо перспективним є використання ШІ-орієнтованих програмних продуктів у навчанні програмуванню – за умови чіткого визначення дидактичних цілей, формування норм академічної доброчесності та розвитку навичок критичного аналізу результатів роботи інтелектуальних систем.

Аналіз результатів анкетування свідчить, що здобувачі освіти використовують генеративний штучний інтелект не лише для виконання навчальних завдань із програмування, а й для створення презентацій, зображень та відеоконтенту. Дані, узагальнені

© The Author(s) 2026

в таблиці (див. табл. 1), демонструють поширеність різних типів ШІ-інструментів, які застосовують як у навчальній, так і в позанавчальній діяльності.

Таблиця № 1

Використання сучасних генеративних ШІ здобувачами освіти (за результатами анкетування)

Напрям використання генеративного ШІ	**Приклади інструментів**	**Освітнє призначення**	**Частка респондентів, %**	**Потенційні педагогічні ризики**
Програмування та робота з кодом	Cursor, GitHub Copilot	Написання та аналіз програмного коду, пояснення алгоритмів	13,4 %	Формальне виконання завдань, зниження рівня алгоритмічного мислення
Створення презентацій і навчальних матеріалів	Canva AI (Magic Studio), Adobe Firefly, Microsoft Copilot (PowerPoint)	Візуалізація навчального матеріалу, підготовка доповідей	31,2 %	Автоматизація підготовки матеріалів без глибокого осмислення змісту
Генерація зображень	DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion	Ілюстрування проєктів, творчі та дизайнерські завдання	15,2 %	Порушення принципів авторства, підміна власної творчої діяльності
Універсальні генеративні асистенти	ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot	Пояснення навчального матеріалу, підготовка текстів	96,4 %	Ризики академічної недоброчесності, некритичне сприйняття результатів

Подані в таблиці результати узагальнюють основні напрями використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти та дають підстави окреслити характерні тенденції його інтеграції в навчальну й позанавчальну діяльність. Найбільш поширеним є використання універсальних генеративних асистентів (ChatGPT, Google Gemini, Microsoft Copilot), до яких звертається переважна більшість респондентів (96,4 %). Це підтверджує, що здобувачі сприймають ШІ насамперед як інструмент підтримки інтелектуальної діяльності, зокрема для пояснення матеріалу, підготовки текстів і виконання завдань.

Водночас значна частка респондентів використовує генеративний ШІ для створення презентацій і навчальних матеріалів (31,2 %), що свідчить про зростання ролі автоматизованих інструментів візуалізації та структурування інформації в навчанні. Така тенденція, з одного боку, сприяє підвищенню наочності й мотивації, з іншого – актуалізує ризики формального виконання завдань без глибокого осмислення змісту.

Менш поширеним, але педагогічно значущим є використання ШІ-орієнтованих середовищ для програмування та роботи з кодом (13,4 %). Це свідчить про поступове впровадження генеративного ШІ як інтелектуального помічника в процес вивчення програмування, що змінює характер навчання та потребує переосмислення традиційних підходів до формування алгоритмічного мислення й оцінювання результатів навчальної діяльності.

© The Author(s) 2026

Значна частина респондентів указує на використання ШІ-орієнтованих середовищ для програмування (Cursor, GitHub Copilot), що підтверджує зміну характеру навчальної діяльності з акцентом на підтримку процесу написання та аналізу коду. Водночас помітною є кількість здобувачів освіти, які використовують генеративні сервіси для створення презентацій і мультимедійного контенту (Canva AI, Microsoft Copilot, Gamma), що свідчить про зростання ролі візуалізації та мультимодальної презентації навчальних матеріалів.

Окрему групу становлять інструменти генерації зображень (15,2 %), які активно використовують не лише в навчальних проєктах, а й у позанавчальній діяльності. Їх застосування засвідчує поширення мультимодального підходу до представлення навчального матеріалу, водночас ускладнюючи ідентифікацію авторського внеску та дотримання принципів академічної доброчесності.

Окрему увагу привертає використання інструментів генерації зображень і відео (DALL·E, Midjourney, Runway), які активно застосовуються не лише в межах навчальних проєктів, а й під час дозвілля. Окрему групу становлять інструменти для генерації та редагування відеоконтенту, зокрема Runway, Pika та Synthesia, що розширюють можливості мультимодальної подачі навчального матеріалу. Це підтверджує тенденцію до розмивання меж між освітнім і неформальним використанням генеративного штучного інтелекту, що ускладнює контроль дотримання принципів академічної доброчесності.

Використання зазначених програмних продуктів сприяє підвищенню мотивації до навчання та розвитку креативних здібностей здобувачів освіти, водночас актуалізуючи педагогічні ризики, пов’язані зі зниженням рівня самостійності виконання завдань і складністю ідентифікації авторського внеску. У зв’язку з цим постає потреба не лише в регламентації застосування генеративного штучного інтелекту, а й у формуванні в здобувачів освіти навичок критичного аналізу згенерованого контенту та усвідомлення меж відповідальності між людиною і алгоритмом.

Отримані результати дають підстави стверджувати, що проблема використання генеративного ШІ в освітньому процесі виходить за межі окремих дисциплін і потребує комплексного педагогічного підходу. Замість заборон, доцільно впроваджувати методично кероване використання сучасних ШІ-інструментів із чітким визначенням освітніх цілей, допустимі форми застосування та формування в здобувачів освіти навичок критичної оцінки результатів роботи інтелектуальних систем.

Анкетування підтвердило глибоку інтеграцію генеративного ШІ в освітній процес. Студенти використовують його як універсального інтелектуального помічника для пояснення навчального матеріалу, підготовки текстів та створення мультимедійного контенту (постерів, схем, презентацій). Така активна адаптація технологій свідчить про трансформацію цифрового освітнього середовища та розширення інструментарію сучасної освіти під впливом інтелектуальних систем.

Водночас інтенсивне використання генеративного ШІ супроводжується низкою педагогічних ризиків, зокрема зниженням рівня самостійності освітньої діяльності, формалізацією виконання навчальних завдань, ускладненням дотримання принципів академічної доброчесності та некритичним сприйняттям результатів, згенерованих інтелектуальними системами. Це актуалізує необхідність формування в здобувачів освіти навичок критичного мислення та відповідального ставлення до використання ШІ.

Отримані результати підтверджують недоцільність лише заборонного підходу до застосування генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі. Натомість доцільним є впровадження педагогічно керованої моделі використання ШІ, що передбачає чітке визначення дидактичних цілей, регламентацію допустимих форм застосування інтелектуальних інструментів та інтеграцію їх у навчальний процес з урахуванням етичних і правових аспектів.

Очікуємо, що в найближчій перспективі освітяни не лише активно застосовуватимуть інструменти на основі штучного інтелекту у власній професійній діяльності, а й здійснюватимуть підготовку майбутніх поколінь до їх усвідомленого використання. У

© The Author(s) 2026

зв'язку з цим науково-педагогічні працівники мають володіти не лише цифровою грамотністю у сфері роботи з ШІ, а й комплексно сформованою цифровою компетентністю, що охоплює знання принципів функціонування сучасних інтелектуальних систем, технічні навички роботи з ними, здатність до критичного мислення, дотримання етичних норм і принципів академічної доброчесності, а також готовність до адаптації в умовах швидких технологічних змін.

З огляду на це перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні методичних рекомендацій щодо використання генеративного штучного інтелекту в навчанні програмування та інших дисциплін, а також у створенні критеріїв оцінювання навчальних результатів з урахуванням застосування ШІ-орієнтованих інструментів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Aggarwal, D. (2024). Exploring the scope of artificial intelligence (AI) for lifelong education through personalised & adaptive learning. Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network, 4(1), 21–26. https://doi.org/10.55529/jaimlnn.41.21.26
2. Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: A systematic literature review. Frontiers in Education, 9. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386
3. Bekmanova, G., Ongarbayev, Y., Somzhurek, B., & Mukatayev, N. (2021). Personalized training model for organizing blended and lifelong distance learning courses and its effectiveness in higher education. Journal of Computing in Higher Education, 33(3), 668–683. https://doi.org/10.1007/s12528-021-09282-2
4. Gallego-Jiménez, M. G., & García-Barrera, A. (2023). Analysis of the international conception of personalized education: Difficulties for the advancement in scientific educational research. Interchange, 54(3), 287–299. https://doi.org/10.1007/s10780-023-09495-7
5. Imran, M., Almusharraf, N., Abdellatif, M. S., & Abbasova, M. Y. (2024). Artificial intelligence in higher education: Enhancing learning systems and transforming educational paradigms. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 18(18), 34–48. https://doi.org/10.3991/ijim.v18i18.49143
6. Möller, M., et al. (2024). Revolutionising distance learning: A comparative study of learning progress with AI-driven tutoring [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.14642
7. Nganji, J. T., & Brayshaw, M. (2017). Disability-aware adaptive and personalised learning for students with multiple disabilities. The International Journal of Information and Learning Technology, 34(4), 307–321. https://doi.org/10.1108/IJILT-08-2016-0027
8. Rakya, Z. H. (2023). Exploring the impact of artificial intelligence (AI) on learner-instructor interaction in online learning (Literature review). International Journal of Emerging Multidisciplinaries: Computer Science & Artificial Intelligence, 2(1). https://doi.org/10.54938/ijemdcsai.2023.02.1.236
9. Власова, В. П., Науменко, Т. С., & Різак, Г. В. (2025). Про використання штучного інтелекту в підготовці педагогів для підвищення цифрових компетенцій. Академічні візії, (41). https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1737
10. Воротникова, О., Дзябенко, О., & Морзе, Н. (2025). Виклики впровадження персоналізованого навчання з використанням штучного інтелекту у вищій освіті. Information Technologies and Learning Tools, 105(1), 144–157. https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5893
11. Гельжинська, Т. Я., & Кравчик, О. Р. (2025). Правове регулювання використання штучного інтелекту в освіті: Український та європейський досвід. Академічні візії, (42). https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1897
12. Дем'яненко, В. М. (2020). Модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти. Information Technologies and Learning Tools, 77(3), 27–38. https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3603

© The Author(s) 2026

13. Кривонос, О., & Кривонос, М. (2026). Матеріали анкетування щодо використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.18150896

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Aggarwal, D. (2024). Exploring the scope of artificial intelligence (AI) for lifelong education through personalised and adaptive learning. Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network, 4(1), 21–26. https://doi.org/10.55529/jaimlnn.41.21.26
2. Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M.-S., & Morita-Alexander, A. (2024). Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: A systematic literature review. Frontiers in Education, 9. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1424386
3. Bekmanova, G., Ongarbayev, Y., Somzhurek, B., & Mukatayev, N. (2021). Personalized training model for organizing blended and lifelong distance learning courses and its effectiveness in higher education. Journal of Computing in Higher Education, 33(3), 668–683. https://doi.org/10.1007/s12528-021-09282-2
4. Gallego-Jiménez, M. G., & García-Barrera, A. (2023). Analysis of the international conception of personalized education: Difficulties for the advancement in scientific educational research. Interchange, 54(3), 287–299. https://doi.org/10.1007/s10780-023-09495-7
5. Imran, M., Almusharraf, N., Abdellatif, M. S., & Abbasova, M. Y. (2024). Artificial intelligence in higher education: Enhancing learning systems and transforming educational paradigms. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 18(18), 34–48. https://doi.org/10.3991/ijim.v18i18.49143
6. Möller, M., et al. (2024). Revolutionising distance learning: A comparative study of learning progress with AI-driven tutoring [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.14642
7. Nganji, J. T., & Brayshaw, M. (2017). Disability-aware adaptive and personalised learning for students with multiple disabilities. The International Journal of Information and Learning Technology, 34(4), 307–321. https://doi.org/10.1108/IJILT-08-2016-0027
8. Rakya, Z. H. (2023). Exploring the impact of artificial intelligence (AI) on learner-instructor interaction in online learning (Literature review). International Journal of Emerging Multidisciplinaries: Computer Science and Artificial Intelligence, 2(1). https://doi.org/10.54938/ijemdcsai.2023.02.1.236
9. Vlasova, V. P., Naumenko, T. S., & Rizak, H. V. (2025). On the use of artificial intelligence in teacher training for enhancing digital competencies. Academic Visions, (41). https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/1737 [In Ukrainian].
10. Vorotnykova, O., Dziabenko, O., & Morze, N. (2025). Challenges of implementing personalized learning using artificial intelligence in higher education. Information Technologies and Learning Tools, 105(1), 144–157. https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5893 [In Ukrainian].
11. Helzhynska, T. Ya., & Kravchyk, O. R. (2025). Legal regulation of the use of artificial intelligence in education: Ukrainian and European experience. Academic Visions, (42). https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1897 [In Ukrainian].
12. Demianenko, V. M. (2020). Model of an adaptive learning system for the information space of open education. Information Technologies and Learning Tools, 77(3), 27–38. https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3603 [In Ukrainian].
13. Kryvonos, O., & Kryvonos, M. (2026). Survey materials on the use of generative artificial intelligence by learners [Data set]. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.18150896

Olexandr Kryvonos, Myroslava Kryvonos, Oksana Yatsenko, Olexandr Yatsenko
Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine

THE USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY STUDENTS AND ITS IMPACT ON THE EDUCATIONAL PROCESS AND POSSIBLE RISKS

Abstract. *The article is devoted to the study of the peculiarities of the use of generative artificial intelligence by students, the analysis of its impact on the educational process, and the identification of potential pedagogical risks associated with the use of modern AI tools in educational activities. The relevance of the study is due to the rapid spread of generative artificial intelligence models, which are increasingly being integrated into the educational environment and transforming traditional approaches to learning.*

The paper analyses contemporary scientific research on the use of artificial intelligence in education, particularly in the context of personalized learning, the development of digital competence, and the regulatory framework for the application of intelligent technologies. The empirical basis of the study is a survey of students aimed at identifying the frequency of use of generative artificial intelligence, priority software implementations, areas of its application in educational activities, and the level of trust in the results generated by AI.

The results of the study showed a high level of prevalence of generative artificial intelligence among students and an increase in the intensity of its use. The most common applications are universal generative assistants for explaining educational material, preparing texts, presentations and multimedia content, as well as the use of AI tools in the process of teaching programming. At the same time, a number of pedagogical risks have been identified, including a decrease in the level of independence in performing educational tasks, the formalization of educational activities, the complication of compliance with the principles of academic integrity, and the uncritical use of the results of intellectual systems.

The conclusion was made that a purely prohibitive approach to the use of generative artificial intelligence in the educational process is inappropriate, and the need for a pedagogically controlled model of its integration, aimed at developing digital competence and the responsible use of AI by students, was justified.

Keywords: *generative artificial intelligence, digital competence, educational process, pedagogical risks*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 10.12.2025
The article was received 10 December 2025

УДК 001.891:[004:378.4]
Вінник[1] М.О., Вінник[1] Т.О., Волошинов[2] С.А.
[1]Херсонський державний університет, Херсон, Україна
[2]Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0002-2475-7169
ORCID ID: 0000-0003-4557-7818
ORCID ID: 0000-0001-7436-514X

ЦИФРОВА НАУКОМЕТРІЯ УНІВЕРСИТЕТУ: ТРИЄДИНА МОДЕЛЬ ЗМІН (МЕТРИКИ–ЧАС–АЛГОРИТМИ)

DOI 10.14308/ite000814

Анотація. *У статті розглянуто трансформацію університетської наукометрії в умовах цифрової трансформації та переходу до відповідального оцінювання науки (responsible metrics). Запропоновано авторську концептуальну рамку змін, що описує еволюцію інструментарію управління науковою діяльністю за трьома взаємопов'язаними вимірами: індексним (метрики), часовим (управлінський цикл) та алгоритмічним (складність обробки даних); стан системи в межах рамки класифікується за тріадою Heritage — Presence — Horizon (цифрова спадщина — операційна присутність — архітектурний горизонт). На основі аналізу міжнародних рамок відповідального оцінювання (DORA, Leiden Manifesto, CoARA), тренду на відкриту наукову інфраструктуру (OpenAlex) та можливостей і ризиків застосування штучного інтелекту обґрунтовано, що сучасна університетська IT-система має поєднувати прозорий і відтворюваний розрахунок показників, динамічний моніторинг і регламентоване використання інтелектуальних алгоритмів. Дослідження має концептуально-аналітичний характер із використанням case-study: інституційну систему publication.kspu.edu розглянуто у станах Heritage / Presence, а не як джерело кількісних результатів. Окреслено перспективи переходу до моніторингу, близького до реального часу, з хмарними ресурсами та контрольованими ML/NLP-інструментами за принципом human-in-the-loop.*

Ключові слова: *університетська наукометрія; відповідальне оцінювання; responsible metrics; цифрова трансформація; штучний інтелект; динамічний моніторинг; інформаційна система.*

1. Вступ

У XXI столітті наука перестала бути суто академічною сферою — вона стала фундаментом інноваційного розвитку і ключовим джерелом інтелектуального капіталу держави. Наукові дослідження формують технологічні основи для появи нових ринків, інноваційних компаній і галузей економіки.

Рівень інвестицій у дослідження й розробки вказує на стратегічну роль науки. За даними Світового банку, у 2022 році країни OECP витрачали на R&D у середньому 3,02 % ВВП [1]; окремі держави йдуть значно далі — у 2024 році Ізраїль інвестував 6,33 % ВВП, а Республіка Корея — 5,32 % [2]. Розвинені економіки розглядають науку не як витрату, а як довгостроковий ресурс.

Історія дає переконливі приклади. Робота С. Бріна та Л. Пейджа 1998 року про структуру гіпертексту й ранжування вебсторінок заклала основу пошукової системи Google [3]. Десятиліття фундаментальних досліджень мРНК уможливили вакцини нового покоління [4], а Нобелівська премія з хімії 2020 року за CRISPR/Cas9 ще раз підтвердила глобальний економічний потенціал фундаментальної науки [5]. Динамічний розвиток наукової діяльності може підвищувати інституційну спроможність університету до залучення грантів, інвестицій та міжнародних партнерств.

© The Author(s) 2026

У цьому контексті наукометрія набуває нового значення. Вона перестає бути інструментом формальної звітності й перетворюється на механізм управління розвитком науки: від оперативності моніторингу залежать формування пріоритетних напрямів, підтримка перспективних груп, підготовка до міжнародних конкурсів і стратегічне планування фінансування.

Водночас змінюється сам інструментарій. Якщо раніше наукову діяльність аналізували переважно в режимі річної звітності, то цифрові платформи скорочують часовий лаг між результатом і його оцінкою, а інструменти на основі штучного інтелекту відкривають можливості для кластеризації тематики, аналізу трендів і прогнозування. Проте такі інструменти потребують обережності й експертної верифікації, оскільки автоматизовані моделі можуть давати некоректні або неповні висновки. Отже, актуальність дослідження зумовлена потребою одночасно зберегти змістовність наукової діяльності, підвищити ефективність управління нею, модернізувати моніторинг засобами сучасних ІТ і забезпечити відповідальне використання інтелектуальних систем.

2. Мета, завдання та наукова новизна

Зростання ролі науки як драйвера інновацій підвищує вимоги до якості управління науковою діяльністю в університетах. Наукометричні показники сьогодні використовують не лише для оцінювання окремих дослідників, а й для стратегічних рішень на рівні кафедр, факультетів та університету загалом. Проте міжнародна спільнота обґрунтовано критикує надмірну орієнтацію на окремі кількісні індекси — насамперед імпакт-фактор та h-index — як універсальні критерії якості [6], [7]. Leiden Manifesto наголошує на потребі контекстуалізувати метрики й поєднувати їх з експертною оцінкою [6], DORA — відмовитися від ототожнення журнальних показників із якістю конкретної роботи [7], а ініціативи CoARA орієнтують університети на багатовимірні й відповідальні моделі оцінювання [8].

Паралельно відбувається цифрова трансформація управління у вищій освіті. Поширення data-driven governance, аналітичних платформ та інструментів штучного інтелекту уможливлює перехід від періодичної звітності до динамічного моніторингу [9]. Водночас застосування алгоритмічних і генеративних моделей супроводжують ризики некоректних інтерпретацій, упередженості даних та «ефекту чорної скриньки» [10].

Наша дослідницька група послідовно розробляє цей напрям. У праці [30] ми проаналізували відкритість і доступність наукової діяльності в українських ЗВО та обґрунтували концепцію ІТ-інфраструктури відкритої науки, а в дослідженні [29] реалізували цю ідею у формі інституційної системи автоматичного рейтингування publication.kspu.edu. Поточна стаття продовжує цю логіку й переходить від питання «як автоматизувати облік» до питання «як зробити наукометрію керованою, відповідальною та інтелектуальною».

Звідси постає наукова проблема: яким чином модернізувати університетську наукометрію так, щоб зберегти її доказовість, забезпечити стратегічну керованість розвитку науки та інтегрувати сучасні ІТ-інструменти без втрати академічної відповідальності.

Мета статті — обґрунтувати концептуальну рамку трансформації університетської наукометрії в умовах цифрової трансформації та визначити можливості впровадження інформаційних технологій і елементів штучного інтелекту для підвищення ефективності управління розвитком науки.

Наукова новизна полягає в запропонованій авторській концептуальній рамці трансформації університетської наукометрії, що інтегрує три виміри — метрики, часовий цикл управління та алгоритмічну складність обробки даних — і дозволяє системно проаналізувати еволюцію інструментарію оцінювання та управління науковою діяльністю.

Для досягнення мети визначено такі завдання:

1. Визначити обмеження традиційної індексної моделі оцінювання наукової діяльності з урахуванням міжнародних рекомендацій щодо відповідального використання метрик.

© The Author(s) 2026

2. Дослідити еволюцію підходів до моніторингу наукових результатів — від річної звітності до динамічної аналітики — та роль цифрових інформаційних систем у перетворенні наукометрії з інструмента обліку на інструмент стратегічного управління.

3. Проаналізувати можливості та обмеження застосування штучного інтелекту в аналітиці наукової діяльності.

4. На прикладі інституційної системи publication.kspu.edu продемонструвати кейс IT-рішення для університетського середовища та сформулювати рекомендації щодо відповідального й ефективного використання цифрових та інтелектуальних інструментів.

Таким чином, дослідження спрямоване не лише на опис технологічних можливостей, а й на формування цілісного бачення того, як зміна інструментарію пов’язана з якістю управління наукою, стратегічним плануванням та інституційною спроможністю університету до залучення ресурсів.

Таблиця 1.

Триєдина концептуальна рамка трансформації університетської наукометрії

Вимір	**Heritage (цифрова спадщина)**	**Presence (операційна присутність)**	**Horizon (архітектурний горизонт)**
Метрики	індекс як абсолют (h-index, імпакт-фактор)	індекс + контекст, поєднання з експертизою	багатовимірна відповідальна оцінка (responsible metrics)
Час (управлінський цикл)	річна / нерегулярна звітність	періодична автоматизована аналітика	моніторинг, близький до реального часу (near-real-time)
Алгоритмічність	SQL-агрегації, базовий BI	інтеграція багатоджерельних даних	контрольовані ML/NLP-інструменти з human-in-the-loop

Для застосування рамки як аналітичного інструмента запропоновано операційні критерії, що дозволяють віднести конкретну університетську IT-систему до одного зі станів. За індексним виміром Heritage відповідає оцінюванню переважно на одному-двох кількісних показниках без контекстуалізації; Presence передбачає поєднання кількісних індексів із експертною інтерпретацією та контекстними даними (тип публікації, рівень видання, співавторство); Horizon — багатовимірну модель оцінки, що включає змістові, відкриті та командні показники відповідно до принципів responsible metrics. За часовим виміром Heritage характеризується річним або нерегулярним оновленням; Presence — періодичним автоматизованим оновленням (щомісячним або щоквартальним); Horizon — оновленням у режимі, близькому до реального часу, із потоковою обробкою нових записів. За алгоритмічним виміром Heritage відповідають SQL-агрегації та базовий BI на локальній інфраструктурі; Presence — інтеграція кількох відкритих і комерційних джерел через API та статистичний аналіз; Horizon — застосування ML/NLP-інструментів (кластеризація, виявлення трендів і аномалій) із протоколом верифікації за принципом human-in-the-loop. Систему доцільно відносити до того стану, у якому вона задовольняє щонайменше двом критеріям із трьох; невідповідність окремих вимірів окреслює напрям подальшого розвитку. Такі критерії роблять рамку придатною для порівняльного аналізу університетських систем, а не лише для опису одного кейсу.

3. Аналіз досліджень і публікацій

3.1. Індекси як «мова» оцінювання науки.

Класична наукометрія сформувалася як відповідь на потребу кількісно описати наукову продуктивність і вплив. Звідси базові індикатори, що й досі домінують в університетських практиках: h-index, кількість цитувань, кількість публікацій, журнальні метрики. h-index запропоновано як простий агрегований показник продуктивності й цитованості [11]. Імпакт-

© The Author(s) 2026

фактор, попри критику, залишається одним із найвпливовіших (і часто хибно тлумачених) маркерів «престижу» журналів — його історію та обмеження докладно пояснив Ю. Гарфілд [12]. Ще задовго до сучасних реформ П. Сеглен показав, що журнальні метрики погано підходять для оцінювання окремих статей і дослідників, бо приховують нерівномірний розподіл цитувань усередині журналу [13]. Тобто навіть «фундаментальна школа» наукометрії містить дві істини водночас: метрики потрібні як інструмент порівняння, але небезпечні як «остаточні судді» якості. Для нашого дослідження це вихідна позиція: дискусія давно вийшла за межі питання «який індекс кращий» і перейшла у площину «як використовувати метрики відповідально».

3.2. Від метрикоцентризму до відповідального оцінювання.

Починаючи з 2010-х, міжнародна спільнота системно формалізує принципи відповідального оцінювання. DORA закликає не оцінювати дослідження за «брендом журналу» й не використовувати журнальні метрики як проксі якості окремих робіт [7]. Leiden Manifesto пропонує принципи, за якими метрики мають бути контекстними, прозорими, верифікованими й доповненими експертизою [6]. Жоден із цих документів не заперечує метрик як таких — вони заперечують їх некритичне, монокритеріальне застосування. Після 2022 року реформа набула організаційної форми через Agreement on Reforming Research Assessment і коаліцію CoARA, що задають перехід від «рахування» до якісного судження та визнання різноманітних результатів [8], [14], [15]. Для українського контексту показово, що Національний фонд досліджень України публічно підтримав значення цієї угоди [16]. Окремою лінією стало поширення наративних резюме (narrative CV), де внесок описують не лише цифрами, а й змістом, відкритістю та командною роботою [17]. Реалістично-інституційну позицію добре відображає звіт The Metric Tide: метрики неможливо «скасувати», але можливо змінити культуру їх застосування — за умов прозорості, контекстності й поєднання з експертним судженням [18]. До цього ж руху належить і заклик переглянути використання журнальних метрик на користь ширшого, прозорішого набору індикаторів [34], а новіші праці підкреслюють, що responsible metrics — це вже не дискусія про індикатори, а ширший реформаторський рух у політиках оцінювання [19]. Звідси висновок для статті: університетську наукометрію слід будувати не навколо «кращого індексу», а навколо керованої системи оцінювання.

3.3. Відкритість і відтворюваність даних.

Останні роки позначені переходом до відкритих джерел наукових метаданих і відтворюваних підходів у бібліометрії. Поява OpenAlex стала помітним зрушенням до відкритої інфраструктури, що знижує бар'єри доступу до даних для університетів; водночас дослідники ставлять питання довіри та якості покриття [20]. Практичні інструменти на кшталт пакета openalexR показують, що спільнота вже вибудовує екосистему збору й аналізу даних на основі відкритих джерел [21]. Для університетських IT-рішень це принципово: коли база даних і механізм розрахунку відтворювані, інституція дістає змогу прозорого аудиту результатів — за умови критичного ставлення до покриття відкритих баз [20].

3.4. Штучний інтелект у наукометрії: можливості та ризики.

Інтелектуальні методи (ML/NLP) розширюють спектр задач, які важко або дорого виконувати вручну: тематична кластеризація, виявлення трендів, аналіз повнотекстових корпусів, виявлення аномалій, підготовка аналітичних пояснень для управлінських рішень. OECD фіксує зростання ролі AI-інструментів як частини data-driven governance [9]. Разом із тим хвиля генеративних моделей загострила проблему достовірності. Класичною для дискусій про ризики великих мовних моделей є праця Bender та співавт., що наголошує на системних небезпеках масштабних LLM, зокрема упередженнях і неконтрольованих помилках [10]. У прикладних дослідженнях показано, що вигадані посилання — характерний і практично значущий тип помилок LLM [22]. Особливо важливо, що моделі можуть відтворювати структурні упередження наукової комунікації: Algaba та співавт. продемонстрували «упередженість на користь високоцитованих робіт» у згенерованих LLM рекомендаціях цитувань, що потенційно зміцнює наявні нерівності видимості [23]. Для

© The Author(s) 2026

університетських практик це пряме застереження: ШІ без протоколів верифікації може зміщувати фокус підтримки від перспективних нових напрямів до «традиційно видимих». Поряд із критичним формується й обережно-оптимістичний погляд. М. Телвол демонструє потенціал LLM як допоміжного інструмента оцінювання якості — із застереженнями щодо непрозорості й упередженості [24]. Отже, у літературі співіснують дві позиції: критична (LLM небезпечні як джерело фактів) і прагматично-експериментальна (LLM корисні як допоміжний інструмент за умови контролю й верифікації). Для нашої статті важливо не ставати на «ідеологічний» бік, а запропонувати управлінсько-технічний підхід: ШІ має бути частиною системи з визначеними межами застосування, процедурами перевірки та відповідальністю експерта (human-in-the-loop).

3.5. Узагальнення огляду.

Аналіз джерел дає три висновки, що прямо підтримують логіку запропонованої рамки (метрики – час – алгоритмічність). По-перше, метрики не зникають, але на рівні політик зафіксовано перехід до відповідального, контекстного й багатовимірного оцінювання [6], [7], [8]. По-друге, скорочення управлінського циклу — глобальний тренд: від річної звітності до динамічної аналітики на основі цифрових платформ [9]. По-третє, інтелектуалізація інструментарію відкриває нові можливості, але створює ризики недостовірності й упередженості; література містить як критичні оцінки [10], [22], [23], так і конструктивні спроби використання LLM в оцінюванні [24]. Таким чином, сучасний стан досліджень підтверджує потребу в університетських ІТ-системах, що поєднують прозорий і відтворюваний розрахунок індикаторів, динамічний моніторинг та регламентоване використання ШІ як аналітичного інструмента, а не «автономного судді».

4. Методологія та інструменти дослідження

4.1. Концептуальна основа.

Методологічним ядром дослідження є авторська концептуальна рамка трансформації університетської наукометрії, що описує зміну інструментів управління наукою через три взаємопов'язаних виміри — індексний, часовий та алгоритмічний (узагальнено в Таблиці 1). Індексний вимір відображає класичну модель оцінювання на основі кількісних показників (h-index, кількість публікацій, цитувань); її закріплено в міжнародних системах Scopus [25] та Web of Science [26], а критику надмірної метрикоцентричності відображають Leiden Manifesto та DORA [6], [7]. Часовий вимір характеризує скорочення управлінського циклу — від річної звітності до автоматизованої періодичної аналітики. Алгоритмічний вимір описує складність обробки даних — від SQL-агрегацій і статистичних моделей до інтелектуальних алгоритмів; впровадження ШІ відкриває нові можливості, але створює ризики алгоритмічної упередженості та хибних інтерпретацій [10], [23].

4.2. Методи та тип дослідження.

Дослідження має концептуально-аналітичний характер із використанням case-study: воно не претендує на кількісне вимірювання ефекту, а демонструє концептуальну рамку, ІТ-рішення як інституційний кейс та управлінські імплікації. Застосовано: аналіз міжнародних публікацій щодо research assessment і цифрової трансформації науки [6], [7], [8]; порівняльний аналіз функціональних можливостей Scopus, Web of Science, Google Scholar та Semantic Scholar [25]–[28]; концептуальне моделювання триєдиної структури; case-study впровадженої в Херсонському державному університеті системи publication.kspu.edu [29]; технічний аналіз її архітектури.

4.3. Порівняльний аналіз наукометричних платформ.

Scopus — одна з найбільших реферативних баз із стандартизованою авторською ідентифікацією та інструментами аналітики (SciVal); її переваги — системність і міжнародне визнання, обмеження — комерційний доступ і обмежене представлення регіональних видань [25], [6]. Web of Science вирізняється високими стандартами відбору журналів та історичною глибиною цитування й надає аналітику InCites, але теж обмежена в доступності та гнучкості для внутрішнього управління [26]. Google Scholar має ширше покриття й відкритий доступ, проте його алгоритми індексування менш прозорі, а можливості інституційної аналітики

© The Author(s) 2026

обмежені [28]. Semantic Scholar застосовує машинне навчання для семантичного аналізу публікацій і виявлення зв'язків між ними — це приклад руху до алгоритмічного виміру, але система не орієнтована на інституційне рейтингування [27]. Узагальнення наведено в Таблиці 2.

Таблиця 2.

Порівняння наукометричних платформ (за функціональними ознаками)

Платформа	Доступ	Аналітика	Прозорість алгоритмів	Інституційне рейтингування
Scopus [25]	комерційний	SciVal	висока	частково
Web of Science [26]	комерційний	InCites	висока	частково
Google Scholar [28]	відкритий	обмежена	низька	ні
Semantic Scholar [27]	відкритий	ML/ семантична	середня	ні

Отже, міжнародні платформи виконують функцію глобального індексування й оцінювання впливу, але не забезпечують повноцінної моделі внутрішнього управління розвитком науки в університеті.

4.4. Система publication.kspu.edu у станах Heritage / Presence.

Цю веборієнтовану платформу розроблено для автоматичного формування консолідованого рейтингу науковців, дослідницьких груп і структурних підрозділів університету [29]. Вона інтегрує дані Scopus, Google Scholar, Web of Science та Semantic Scholar, а ORCID використовує як механізм ідентифікації дослідника [29]. Архітектура охоплює парсинг відкритих джерел, збереження в базі даних, SQL-обробку та статистичний модуль на R для аналітики й візуалізації [29]; її узагальнено на Рис. 1. Особливістю є вертикальна масштабованість аналітики — від рівня окремого науковця до рівнів групи, кафедри, факультету та університету, що забезпечує інтеграцію показників на різних рівнях управління й відсутня в більшості зовнішніх платформ. Водночас система зберігає ознаки класичної індексної моделі: фокус на кількісних індикаторах (h-index, цитування, публікації), періодичне оновлення та відсутність повноцінних AI-моделей.

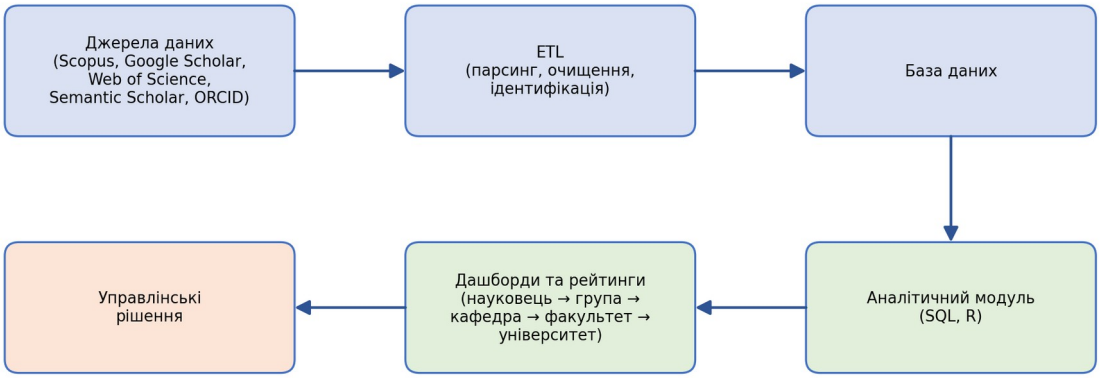

Рис. 1. Архітектура інституційної системи наукометричного моніторингу (узагальнено)

4.5. Принципи верифікації та межі застосування ШІ.

З огляду на ризики алгоритмічних помилок і упередженості великих мовних моделей [10], [23], впровадження ШІ в інституційні системи має спиратися на принципи

відповідального використання метрик [6], [8]. Пропонуємо протокол: ідентифікація через ORCID; перехресна перевірка показників із кількох джерел; логування змін; використання ШІ лише як допоміжного аналітичного інструмента; збереження остаточного рішення за експертною спільнотою. Такий підхід забезпечує еволюційний перехід від автоматизованого рейтингування до інтелектуальної системи підтримки управлінських рішень без втрати академічної відповідальності.

5. Кейс publication.kspu.edu: інтерпретація у концептуальній рамці

5.1. Логіка та тип кейс-аналізу.

Аналіз виконано у форматі інституційного case-study — методології, придатної для вивчення складних організаційних трансформацій у реальному середовищі [31]. Як зазначено в розділі 4.2, дослідження є концептуально-аналітичним: ми не вимірювали «коректність підрахунку показників» і не претендуємо на кількісну оцінку ефекту, а розглядаємо управлінську тезу — чи здатна централізована цифрова система моніторингу підвищити керованість розвитку науки в університеті. У логіці цифрової трансформації дані дедалі частіше постають як стратегічний ресурс [32], однак самі по собі індикатори не створюють управління — вони створюють для нього потенціал.

5.2. Від Heritage до Presence: структурні зміни.

До впровадження системи університет працював у типовій для багатьох ЗВО моделі: фрагментація джерел (дані у Scopus, Web of Science, Google Scholar, Semantic Scholar дають різне покриття й різні значення показників [28]); ручна агрегація з методичними розбіжностями; відсутність масштабування (індекси існували на рівні профілів, але не складалися в інституційну картину); часовий лаг річної звітності, що знижував адаптивність — а саме швидкість реакції визначає конкурентоспроможність організації в теорії динамічних здатностей [33]. Багаторівнева структура аналітики (науковець → група → кафедра → факультет → університет), реалізована в системі, є передумовою стратегічного управління, оскільки уможливлює агрегацію показників на різних рівнях [29]. Структурні зміни «до/після» узагальнено в Таблиці 3.

Таблиця 3. Структурні зміни до та після впровадження publication.kspu.edu

Параметр	Heritage	Presence (publication.kspu.edu)
Збір даних	ручний	автоматизований; внутрішній API системи publication.kspu.edu (JSON) [29]
Цикл оновлення	річний / нерегулярний	періодичний (щомісячний)
Рівень представлення	індивідуальні профілі	агрегація: науковець → … → університет
Джерела	розрізнені	консолідована база (Scopus, GS, WoS, Semantic Scholar, ORCID)
Ідентифікація	неуніфікована	через ORCID
Аналітика	ручні таблиці	SQL-обробка + статистичний модуль R

Кейс характеризується такими структурними (напіввимірюваними) показниками: кількість інтегрованих джерел — чотири наукометричні бази та ORCID; кількість рівнів агрегації — п'ять (науковець, дослідницька група, кафедра, факультет, університет); частота оновлення — щомісячна (проти річної до впровадження); доступ до даних — відкритий

програмний інтерфейс (API, формат json). Водночас наголосимо, що показники продуктивності (зокрема скорочення часу підготовки рейтингу) у цьому дослідженні кількісно не вимірювалися; їх оцінка є завданням подальшої емпіричної роботи.

5.3. Обмеження та ризики.

Кейс водночас оприявнює межі підходу. Метрикоцентризм: метрики не можуть бути єдиною основою оцінювання [6], [7]. Розбіжності баз: між Scopus, Web of Science і Google Scholar існують значущі відмінності покриття [28]. Ідентифікаційні помилки: навіть ORCID не усуває повністю дублювання профілів. Часова межа: щомісячне оновлення — прогрес, але не near-real-time. Межі ШІ: сучасні LLM мають ризики галюцинацій та упередженості [10], а такі системи, як Semantic Scholar, демонструють можливості ШІ для науки [27], але не замінюють експертну оцінку.

5.4. Інтерпретація у концептуальній рамці та підсумок.

Кейс чітко лягає на три виміри Таблиці 1. Для системи ХДУ це означає таке. До стану Presence вже належать: автоматизований мультиджерельний збір, консолідована база, багаторівнева агрегація та періодичне (щомісячне) оновлення. До стану Horizon залишаються: оновлення, близьке до реального часу; контрольовані ML/NLP-інструменти з human-in-the-loop; багатовимірні відповідальні індикатори замість переважно кількісних. Отже, система впевнено посідає стан Presence, а зафіксовані обмеження прямо вказують напрям руху до Horizon. Кейс показує, що навіть система у стані Presence — із класичною BI-архітектурою та періодичним оновленням — демонструє управлінську цінність у формі консолідації, прозорості та масштабованості аналітики, однак інституційна цифрова наукометрія є необхідним етапом еволюції університетського управління, а не його завершенням.

6. Перспективи впровадження: динамічний моніторинг, хмара та контрольований ШІ

6.1. Вектори переходу до стану Horizon.

Зафіксовані в кейсі обмеження визначають три узгоджені напрями розвитку. За часовим виміром — перехід від періодичного оновлення до моніторингу, близького до реального часу. За алгоритмічним — від інтеграції джерел до контрольованих інтелектуальних алгоритмів. За виміром метрик — від кількісних індексів до багатовимірної відповідальної оцінки, що включає змістові показники й елементи наративного резюме [17], [19]. Ці вектори не самостійні: near-real-time-моніторинг великих масивів технічно неможливий без відповідних обчислювальних потужностей, а відповідальне застосування ШІ — без регламентів верифікації.

6.2. Обґрунтування потреби в хмарних ресурсах.

Ключовим обмеженням локальної інфраструктури є саме поєднання обсягу даних і частоти оновлення. Перехід до динамічного моніторингу передбачає, по-перше, синтез та обробку великих масивів: об'єднання даних кількох відкритих джерел (Scopus, Google Scholar, Web of Science, Semantic Scholar, ORCID, OpenAlex) у єдину відтворювану базу для наскрізного аналізу не одного, а багатьох закладів. Опора на відкриту наукову інфраструктуру [20], [21] тут принципова: вона забезпечує прозорий аудит розрахунків. По-друге, регулярний перерахунок у режимі near-real-time: консолідовані рейтинги, статистичний аналіз і прогнозування динаміки (R) потребують періодичних паралельних обчислень, обсяг яких перевищує можливості окремого комп'ютера. По-третє, ресурсомісткі алгоритми ML/NLP (кластеризація тематики, виявлення трендів і аномалій, аналіз повнотекстових корпусів), для яких доцільні хмарні CPU/GPU-потужності. Отже, хмарне середовище постає не самоціллю, а інструментом, що уможливлює перехід системи зі стану Presence у стан Horizon.

6.3. Контрольований ШІ та запобіжники.

Інтелектуалізацію аналітики ми розглядаємо виключно в межах принципу human-in-the-loop. Розширюючи протокол верифікації з розділу 4.5, запропонована архітектура має передбачати: використання ШІ лише як допоміжного інструмента підготовки аналітики, а не

автономного «судді»; перехресну перевірку згенерованих висновків із відтворюваними розрахунками; протидію типовим ризикам LLM — вигаданим посиланням [22], упередженості на користь високоцитованих робіт [23] та непрозорості рішень [10]; збереження остаточного рішення за експертною спільнотою. Такий підхід узгоджується з обережно-оптимістичною позицією щодо LLM як підтримки оцінювання [24] і з міжнародними рамками відповідального використання метрик [6], [8]. За цих умов інтелектуальні інструменти посилюють, а не підмінюють експертне судження, і не відтворюють наявні нерівності видимості в науці.

7. Обмеження дослідження

Запропоноване дослідження має низку обмежень, які важливо чітко зафіксувати. По-перше, робота має концептуально-аналітичний характер: її предметом є концептуальна рамка трансформації університетської наукометрії, а не емпірична перевірка її ефектів. По-друге, систему publication.kspu.edu використано як інституційну ілюстрацію кейсу, а не як репрезентативну вибірку; одиничний кейс дає змогу показати застосовність рамки, але не дозволяє узагальнювати висновки на сукупність українських чи закордонних університетів. По-третє, кількісний вплив системи на управлінські рішення, результативність наукової діяльності, обсяг залучених ресурсів чи інші вимірювані показники у межах цього дослідження не оцінювався; усі твердження щодо управлінської цінності системи мають якісний характер і потребують подальшої емпіричної перевірки. По-четверте, операційні критерії віднесення системи до станів Heritage, Presence і Horizon запропоновано як аналітичну евристику; їх валідація потребує порівняльних досліджень кількох університетських систем із застосуванням узгоджених метрик ефективності. Зазначені обмеження не знецінюють отриманих результатів, але окреслюють напрям подальших досліджень: емпіричну валідацію рамки на ширшій вибірці кейсів, кількісне вимірювання управлінських ефектів та доопрацювання критеріїв операціоналізації за результатами міжуніверситетських порівнянь.

8. Висновки

Дослідження запропонувало й обґрунтувало авторську концептуальну рамку трансформації університетської наукометрії, що описує еволюцію інструментарію управління наукою за трьома взаємопов'язаними вимірами — метрики, час та алгоритмічність. Рамка дає змогу розглядати зміну інструментів не як набір окремих технічних рішень, а як цілісний перехід від індексної автоматизації до інтелектуалізованого й відповідального управління.

Аналіз сучасного стану підтвердив, що традиційна індексна модель оцінювання вичерпує себе як єдиний критерій якості: міжнародні рамки responsible metrics (DORA, Leiden Manifesto, CoARA) фіксують перехід до контекстного, прозорого й багатовимірного оцінювання, а глобальний тренд скорочення управлінського циклу зміщує наукометрію від річної звітності до динамічної аналітики. Водночас інтелектуалізація інструментарію відкриває нові можливості ML/NLP-аналітики, але створює ризики недостовірності, упередженості й непрозорості, що потребують регламентованого, а не автономного застосування ШІ.

Кейс-аналіз системи publication.kspu.edu показав практичну цінність інституційної цифрової наукометрії: консолідацію багатоджерельних показників, скорочення управлінського лагу, підвищення прозорості та масштабованість аналітики на різних рівнях управління. Ці спостереження мають якісний характер; система впевнено посідає стан Presence концептуальної рамки, а її обмеження — періодичне (не безперервне) оновлення, розбіжності баз, відсутність повноцінних інтелектуальних інструментів — окреслюють напрям руху до стану Horizon.

Перспективу подальшої роботи становить перехід до моніторингу, близького до реального часу, з опорою на відкриту наукову інфраструктуру та хмарні обчислювальні ресурси, а також впровадження контрольованих ML/NLP-інструментів за принципом human-in-the-loop із чітким протоколом верифікації. Окремим завданням є кількісне вимірювання

© The Author(s) 2026

управлінського ефекту, що дозволить доповнити концептуальний аналіз емпіричними даними. Саме поєднання прозорого й відтворюваного розрахунку індикаторів, динамічного моніторингу та відповідального використання інтелектуальних алгоритмів забезпечує модернізацію університетської наукометрії без втрати академічної відповідальності — і створює передумови для підвищення якості управління наукою, стратегічного планування та інституційної спроможності університету до залучення ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. World Bank. (2022). Research and development expenditure (% of GDP) [Data set]. World Development Indicators (GB.XPD.RSDV.GD.ZS). URL: https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS (дата звернення: 28.05.2026).
2. World Intellectual Property Organization (WIPO). (2024). Global Innovation Index 2024. Geneva: WIPO.
3. Brin, S., & Page, L. (1998). The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. Computer Networks and ISDN Systems, 30(1–7), 107–117.
4. Dolgin, E. (2021). The tangled history of mRNA vaccines. Nature, 597(7876), 318–324.
5. The Nobel Prize. (2020). The Nobel Prize in Chemistry 2020 — Press release. URL: https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/press-release/ (дата звернення: 28.05.2026).
6. Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431.
7. San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA). (2012). URL: https://sfdora.org (дата звернення: 28.05.2026).
8. Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA). (2022). Agreement on Reforming Research Assessment. URL: https://coara.eu (дата звернення: 28.05.2026).
9. OECD. (2021). OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. Paris: OECD Publishing.
10. Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21) (pp. 610–623).
11. Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(46), 16569–16572. DOI: 10.1073/pnas.0507655102.
12. Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. JAMA, 295(1), 90–93. DOI: 10.1001/jama.295.1.90.
13. Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. BMJ, 314(7079), 498–502. DOI: 10.1136/bmj.314.7079.497.
14. European Commission. (2022). Reforming research assessment: The Agreement is now final. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu (дата звернення: 28.05.2026).
15. Science Europe. (2022). The Agreement on Reforming Research Assessment is now final. URL: https://scienceeurope.org (дата звернення: 28.05.2026).
16. National Research Foundation of Ukraine. (2022). Agreement on Reforming Research Assessment [News]. URL: https://nrfu.org.ua/en/news-en/agreement-on-reforming-research-assessment-2/ (дата звернення: 28.05.2026).
17. Luxembourg National Research Fund (FNR). (n.d.). Narrative CV. URL: https://www.fnr.lu/narrative-cv/ (дата звернення: 28.05.2026).
18. Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E., Campbell, P., Curry, S., Hill, S., … Johnson, B. (2015). The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. HEFCE. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363.
19. Rushforth, A., & Hammarfelt, B. (2023). The rise of "responsible metrics" as a professional reform movement: A collective action frames account. Quantitative Science Studies, 4(4), 879–905. DOI: 10.1162/qss_a_00280.

© The Author(s) 2026

20. Culbert, J. H., Hobert, A., Jahn, N., Haupka, N., Schmidt, M., Donner, P., & Mayr, P. (2025). Reference coverage analysis of OpenAlex compared to Web of Science and Scopus. Scientometrics, 130(4), 2475–2492. DOI: 10.1007/s11192-025-05293-3.
21. Aria, M., Le, T., Cuccurullo, C., Belfiore, A., & Choe, J. (2024). openalexR: An R-tool for collecting bibliometric data from OpenAlex. The R Journal, 15(4), 167–180. DOI: 10.32614/RJ-2023-089.
22. Agrawal, A., et al. (2024). Do language models know when they're hallucinating references? In Findings of the Association for Computational Linguistics: EACL 2024.
23. Algaba, A., et al. (2024). Large language models reflect human citation patterns with a heightened citation bias [Preprint]. arXiv:2405.15739.
24. Thelwall, M. (2024). Can ChatGPT evaluate research quality? Journal of Data and Information Science, 9(2), 1–21. DOI: 10.2478/jdis-2024-0013.
25. Elsevier. (2023). Scopus Content Coverage Guide. Amsterdam: Elsevier B.V.
26. Clarivate. (2023). Web of Science Core Collection: Overview. Clarivate Analytics.
27. Kinney, R., Anastasiades, C., Authur, R., et al. (2023). The Semantic Scholar Open Data Platform [Preprint]. arXiv:2301.10140.
28. Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & Delgado López-Cózar, E. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. Journal of Informetrics, 12(4), 1160–1177. DOI: 10.1016/j.joi.2018.09.002.
29. Spivakovsky, O., Vinnyk, M., Poltoratskiy, M., Tarasich, Yu., Bystriantseva, A., Panova, K., & Spivakovska, Ye. (2018). Rating systems for scientometric indices of universities: Key aspects, development, implementation. Information Technologies in Education, 4(37), 24–39. DOI: 10.14308/ite000678.
30. Spivakovsky, A., Vinnyk, M., & Tarasich, Yu. (2015). Web indicators of ICT use in the work of Ukrainian dissertation committees and graduate schools as element of open science. In Communications in Computer and Information Science (Vol. 594, pp. 3–19). Springer.
31. Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
32. Selwyn, N. (2021). Education and Technology: Key Issues and Debates (3rd ed.). London: Bloomsbury Academic.
33. Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 51(1), 40–49. DOI: 10.1016/j.lrp.2017.06.007.
34. Wouters, P., Sugimoto, C. R., Larivière, V., McVeigh, M. E., Pulverer, B., de Rijcke, S., & Waltman, L. (2019). Rethinking impact factors: Better ways to judge a journal. Nature, 569(7758), 621–623. DOI: 10.1038/d41586-019-01643-3.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. World Bank. (2022). Research and development expenditure (% of GDP) [Data set]. World Development Indicators (GB.XPD.RSDV.GD.ZS). URL: https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS (дата звернення: 28.05.2026).
2. World Intellectual Property Organization (WIPO). (2024). Global Innovation Index 2024. Geneva: WIPO.
3. Brin, S., & Page, L. (1998). The anatomy of a large-scale hypertextual Web search engine. Computer Networks and ISDN Systems, 30(1–7), 107–117.
4. Dolgin, E. (2021). The tangled history of mRNA vaccines. Nature, 597(7876), 318–324.
5. The Nobel Prize. (2020). The Nobel Prize in Chemistry 2020 — Press release. URL: https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2020/press-release/ (дата звернення: 28.05.2026).
6. Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 520(7548), 429–431.

© The Author(s) 2026

7. San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA). (2012). URL: https://sfdora.org (дата звернення: 28.05.2026).
8. Coalition for Advancing Research Assessment (CoARA). (2022). Agreement on Reforming Research Assessment. URL: https://coara.eu (дата звернення: 28.05.2026).
9. OECD. (2021). OECD Digital Education Outlook 2021: Pushing the Frontiers with Artificial Intelligence, Blockchain and Robots. Paris: OECD Publishing.
10. Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency (FAccT '21) (pp. 610–623).
11. Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(46), 16569–16572. DOI: 10.1073/pnas.0507655102.
12. Garfield, E. (2006). The history and meaning of the journal impact factor. JAMA, 295(1), 90–93. DOI: 10.1001/jama.295.1.90.
13. Seglen, P. O. (1997). Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. BMJ, 314(7079), 498–502. DOI: 10.1136/bmj.314.7079.497.
14. European Commission. (2022). Reforming research assessment: The Agreement is now final. URL: https://research-and-innovation.ec.europa.eu (дата звернення: 28.05.2026).
15. Science Europe. (2022). The Agreement on Reforming Research Assessment is now final. URL: https://scienceeurope.org (дата звернення: 28.05.2026).
16. National Research Foundation of Ukraine. (2022). Agreement on Reforming Research Assessment [News]. URL: https://nrfu.org.ua/en/news-en/agreement-on-reforming-research-assessment-2/ (дата звернення: 28.05.2026).
17. Luxembourg National Research Fund (FNR). (n.d.). Narrative CV. URL: https://www.fnr.lu/narrative-cv/ (дата звернення: 28.05.2026).
18. [18] Wilsdon, J., Allen, L., Belfiore, E., Campbell, P., Curry, S., Hill, S., … Johnson, B. (2015). The Metric Tide: Report of the Independent Review of the Role of Metrics in Research Assessment and Management. HEFCE. DOI: 10.13140/RG.2.1.4929.1363.
19. Rushforth, A., & Hammarfelt, B. (2023). The rise of "responsible metrics" as a professional reform movement: A collective action frames account. Quantitative Science Studies, 4(4), 879–905. DOI: 10.1162/qss_a_00280.
20. Culbert, J. H., Hobert, A., Jahn, N., Haupka, N., Schmidt, M., Donner, P., & Mayr, P. (2025). Reference coverage analysis of OpenAlex compared to Web of Science and Scopus. Scientometrics, 130(4), 2475–2492. DOI: 10.1007/s11192-025-05293-3.
21. Aria, M., Le, T., Cuccurullo, C., Belfiore, A., & Choe, J. (2024). openalexR: An R-tool for collecting bibliometric data from OpenAlex. The R Journal, 15(4), 167–180. DOI: 10.32614/RJ-2023-089.
22. Agrawal, A., et al. (2024). Do language models know when they're hallucinating references? In Findings of the Association for Computational Linguistics: EACL 2024.
23. Algaba, A., et al. (2024). Large language models reflect human citation patterns with a heightened citation bias [Preprint]. arXiv:2405.15739.
24. Thelwall, M. (2024). Can ChatGPT evaluate research quality? Journal of Data and Information Science, 9(2), 1–21. DOI: 10.2478/jdis-2024-0013.
25. Elsevier. (2023). Scopus Content Coverage Guide. Amsterdam: Elsevier B.V.
26. Clarivate. (2023). Web of Science Core Collection: Overview. Clarivate Analytics.
27. Kinney, R., Anastasiades, C., Authur, R., et al. (2023). The Semantic Scholar Open Data Platform [Preprint]. arXiv:2301.10140.
28. Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & Delgado López-Cózar, E. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. Journal of Informetrics, 12(4), 1160–1177. DOI: 10.1016/j.joi.2018.09.002.

© The Author(s) 2026

29. Spivakovsky, O., Vinnyk, M., Poltoratskiy, M., Tarasich, Yu., Bystriantseva, A., Panova, K., & Spivakovska, Ye. (2018). Rating systems for scientometric indices of universities: Key aspects, development, implementation. Information Technologies in Education, 4(37), 24–39. DOI: 10.14308/ite000678.
30. Spivakovsky, A., Vinnyk, M., & Tarasich, Yu. (2015). Web indicators of ICT use in the work of Ukrainian dissertation committees and graduate schools as element of open science. In Communications in Computer and Information Science (Vol. 594, pp. 3–19). Springer.
31. Yin, R. K. (2018). Case Study Research and Applications: Design and Methods (6th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
32. Selwyn, N. (2021). Education and Technology: Key Issues and Debates (3rd ed.). London: Bloomsbury Academic.
33. Teece, D. J. (2018). Business models and dynamic capabilities. Long Range Planning, 51(1), 40–49. DOI: 10.1016/j.lrp.2017.06.007.
34. Wouters, P., Sugimoto, C. R., Larivière, V., McVeigh, M. E., Pulverer, B., de Rijcke, S., & Waltman, L. (2019). Rethinking impact factors: Better ways to judge a journal. Nature, 569(7758), 621–623. DOI: 10.1038/d41586-019-01643-3.

Vinnyk[1] O., Vinnyk[1], T.,Voloshynov[2] S.
[1]Kherson State University, Kherson, Ukraine
[2]Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-2475-7169
ORCID ID: 0000-0003-4557-7818
ORCID ID: 0000-0001-7436-514X

DIGITAL UNIVERSITY SCIENTOMETRICS: A TRIADIC MODEL OF CHANGE (METRICS – TIME – ALGORITHMS)

Abstract. *The article examines the transformation of university scientometrics in the context of digital transformation and the shift towards responsible research assessment. The authors propose a conceptual framework describing the evolution of research-management tools along three interrelated dimensions: the index dimension (metrics), the temporal dimension (management cycle) and the algorithmic dimension (data-processing complexity); within the framework, the state of the system is classified by the triad Heritage — Presence — Horizon. Drawing on international responsible-assessment frameworks (DORA, Leiden Manifesto, CoARA), the trend towards open scholarly infrastructure (OpenAlex) and the opportunities and risks of artificial intelligence, the authors argue that a modern university IT system should combine transparent and reproducible computation of indicators, dynamic monitoring and the regulated use of intelligent algorithms. The study is conceptual-analytical in nature and uses a case-study approach: the institutional system publication.kspu.edu is examined in the Heritage and Presence states rather than a source of quantitative results. A development perspective is outlined toward near-real-time monitoring with cloud resources and controlled ML/NLP tools under a human-in-the-loop principle.*

Keywords: *university scientometrics; responsible metrics; research assessment; digital transformation; artificial intelligence; dynamic monitoring; information system.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 12.12.2025
The article was received 12 December 2025

УДК 37.091.33:004.9
Заморока В. В.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
ORCID ID: 0009-0001-5853-9047

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ LOW-CODE/NO-CODE ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

DOI 10.14308/ite000815

Анотація. *У статті обґрунтовано керовану педагогічно доцільну рамку інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю переходу від епізодичного використання цифрових сервісів у навчальному процесі до системного створення відтворюваних освітніх артефактів і процесів із перевірюваним педагогічним ефектом, дидактичною валідністю та прозорими критеріями оцінювання. У сучасній педагогічній практиці low-code/no-code технології дедалі частіше застосовуються як інструменти спрощення цифрової діяльності, однак за відсутності методологічно керованої рамки їх використання залишається фрагментарним і не забезпечує сталих результатів професійної підготовки майбутніх учителів. В українському академічному контексті low-code підходи також застосовуються для побудови аналітичних і звітних підсистем у закладах вищої освіти, зокрема в межах академічної аналітики [12].*

Метою статті є обґрунтування педагогічно доцільної рамки інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів шляхом уточнення їх освітніх функцій, визначення принципів інтеграції, типологізації бар'єрів упровадження та формування мінімального комплексу організаційно-педагогічних умов керованого впровадження. Методологічну основу дослідження становлять компетентнісний і діяльнісний підходи. У роботі використано теоретичний аналіз, синтез, узагальнення та моделювання; синтез літератури здійснено шляхом тематичної категоризації результатів сучасних досліджень у сфері low-code/no-code технологій, citizen development та цифрової педагогіки.

У результаті дослідження low-code/no-code технології обґрунтовано як технології педагогічного проєктування, що дають змогу майбутньому педагогу не лише користуватися цифровими сервісами, а й конструювати педагогічно обґрунтовані процеси й артефакти (збір і обробка даних, організація зворотного зв'язку, формувальне оцінювання, комунікація) з опорою на навчальні цілі та критерії якості. Методологічне ядро інтеграції визначено через дві осі: педагогічну доцільність і цільову узгодженість та діяльнісну організацію підготовки через проєктне конструювання освітніх артефактів. Запропоновано типологію бар'єрів упровадження low-code/no-code технологій (компетентнісно-дидактичні, установчо-готовнісні, дидактично-оцінювальні, етичні, нормативно-організаційні, інфраструктурні) та показано їх зв'язок із конкретними організаційно-педагогічними рішеннями.

Наукова новизна статті полягає в узгодженні принципів інтеграції, типових бар'єрів і мінімальних організаційно-педагогічних умов у єдину логіку методологічно керованого впровадження low-code/no-code технологій у педагогічній освіті. Практичне значення роботи полягає в можливості використання запропонованої рамки для проєктування навчальних модулів, організації проєктно-діяльнісного навчання та розроблення критеріїв оцінювання якості педагогічних цифрових артефактів. Стаття має оглядово-теоретичний характер і формує підґрунтя для подальшої емпіричної валідації запропонованих принципів і умов у межах педагогічних закладів вищої освіти.

© The Author(s) 2026

Ключові слова: low-code/no-code технології, педагогічна освіта, професійна підготовка майбутніх педагогів, педагогічне проєктування, діяльнісне навчання, освітні артефакти, рубрика оцінювання, доказовість результату, організаційно-педагогічні умови.

Вступ

Цифрові інструменти стали не “додатком”, а середовищем підготовки майбутнього педагога. Проблема полягає не в нестачі технологій, а в дефіциті керованої методологічної рамки, яка забезпечує дидактичну валідність, доказовість результатів і відтворюваність освітнього ефекту під час інтеграції цифрових технологій у підготовку педагога. У сучасній літературі low-code/no-code технології описують як технології, що знижують поріг створення цифрових артефактів та підтримують “citizen development” — розроблення прикладних цифрових продуктів нефахівцями-програмістами під задачі своєї діяльності [5], [7]. Для педагогічної освіти це означає зміщення фокусу: педагог не лише користується сервісами, а конструює педагогічні рішення й процеси (збір даних, зворотний зв’язок, оцінювання, організація взаємодії) з опорою на дидактичну доцільність і вимірюваний результат [2]. Наприклад, у процесі організації формувального оцінювання майбутній педагог може самостійно спроєктувати цифровий сценарій подання робіт, автоматизованого збору результатів і зворотного зв’язку з чітко визначеними критеріями оцінювання.

Дослідження та освітні кейси застосування low-code/no-code технологій вказують, що педагогічний ефект виникає тоді, коли створений цифровий артефакт має чітку навчальну мету, сценарій застосування і критерії оцінювання, а не зводиться до “технологічної активності”. Огляди й узагальнення у сфері low-code/no-code технологій підкреслюють важливість рамок якості, ролей і відповідальності; без цього практики залишаються фрагментарними, а результати — нерівномірними. Отже, потрібна методологічно керована інтеграція, яку в цій статті розглянуто через дві осі:

- педагогічна доцільність і цільова узгодженість (критерій дидактичної валідності);
- діяльнісна організація підготовки через проєктне конструювання (механізм формування компетентностей).

Ця публікація репрезентує теоретико-аналітичний етап дисертаційного дослідження й формує підґрунтя для подальшої операціоналізації критеріїв та емпіричної валідації принципів і організаційно-педагогічних умов упровадження low-code/no-code технологій у педагогічному закладі вищої освіти.

Мета статті — обґрунтувати педагогічно доцільну рамку інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів через (а) уточнення освітніх функцій; (б) визначення принципів інтеграції; (в) типологізацію бар’єрів; (г) формування мінімального комплексу організаційно-педагогічних умов керованого впровадження.

Завдання:

- уточнити понятійний зміст low-code/no-code технологій та їх освітні функції;
- обґрунтувати принципи інтеграції для дидактичної якості;
- окреслити типові бар’єри як основу організаційно-педагогічних рішень;
- визначити мінімальний комплекс умов сталого впровадження;
- узгодити принципи ↔ бар’єри ↔ умови в єдину логіку.

Метод і логіка аналізу джерел

Методологічну основу становлять компетентнісний і діяльнісний підходи; використано теоретичний аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та моделювання. Синтез літератури виконано шляхом тематичної категоризації результатів (освітні функції low-code/no-code технологій; дидактичні ефекти; бар’єри й фактори успішності; вимоги до оцінювання, етики та безпеки даних) і подальшого узгодження цих компонентів у рамку принципів та організаційно-педагогічних умов. Емпірична перевірка рамки розглядається як наступний етап дослідження і не є предметом цієї статті.

1. Феномен low-code/no-code технологій в освітній парадигмі: понятійна основа

© The Author(s) 2026

У технологічному вимірі low-code/no-code технології — це середовища, у яких цифрові артефакти та процеси створюються переважно через візуальне конструювання з готових компонентів. Для педагогічної освіти принципово інше: low-code/no-code технології можуть бути визначені як технології швидкого педагогічного проєктування, що дають змогу оперативно створювати й адаптувати цифрові артефакти під дидактичну ситуацію (збір робіт, облік результатів, зворотний зв'язок, комунікація, прозорі правила оцінювання). У практичному вимірі це може означати створення майбутнім педагогом цілісного навчального мікропроцесу — від збору завдань і фіксації результатів до формування прозорих правил оцінювання та комунікації зі здобувачами освіти.

У зв'язку з логікою "citizen development" майбутній учитель переходить від ролі користувача до ролі проєктувальника процесів — формулює педагогічну проблему і створює мінімально працездатний цифровий артефакт (форма → структура даних → правила → сповіщення → критерії оцінювання). Критерієм є педагогічний ефект, а не складність налаштувань.

Освітні функції low-code/no-code технологій у підготовці педагога:

- організаційно-процесуальна: керовані потоки даних і зменшення рутини;
- дидактична: сценарії взаємодії та формувального оцінювання;
- компетентнісно-методична: здатність обґрунтувати вибір технологічного рішення, описати логіку, протестувати й документувати практику (портфоліо артефактів).

Межі застосування: low-code/no-code технології не замінюють педагогічний дизайн; без цілей і критеріїв вони можуть створювати ілюзію інноваційності. Окремий блок меж — відповідальність за дані: мінімізація персональних даних, контроль доступів, прозорі правила зберігання/видалення.

2. Методологічне ядро інтеграції low-code/no-code технологій

Методологічне ядро інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів доцільно визначати через узгодження двох взаємодоповнювальних підходів — компетентнісного та діяльнісного. Їх поєднання забезпечує перехід від ситуативного використання інструментів до керованого формування перевірюваних результатів навчання та відтворюваного педагогічного ефекту.

Компетентнісний підхід задає відповідь на питання "навіщо" і "що саме формується". У цьому контексті low-code/no-code технології не зводяться до окремої технічної навички, а виступають технологічною основою професійної здатності педагога проєктувати й організовувати освітній процес. Йдеться про вміння переводити навчальну мету в сценарій, правила і критерії якості, забезпечувати прозорість оцінювання, організовувати зворотний зв'язок та підтримувати навчальну взаємодію. Принциповою вимогою є доказовість результату: студент має продемонструвати обґрунтоване педагогічне рішення, придатне до відтворення.

У межах професійної підготовки майбутніх педагогів компетентнісний підхід доцільно конкретизувати через групи результатів, які можуть бути перевірені в цифрових освітніх артефактах, створених із застосуванням low-code/no-code технологій:

- **проєктувально-дидактичні** (переклад мети в сценарій, правила і критерії якості);
- **оцінювально-аналітичні** (організація зворотного зв'язку і формувального оцінювання);
- **організаційно-управлінські** (налаштування ролей, доступів, процедур подання/перевірки);
- **етичні та доброчеснісні** (мінімізація даних, прозорість внеску, коректне використання цифрових ресурсів).

Операційними маркерами сформованості цих результатів можуть бути: чітко описана дидактична задача; узгоджені критерії успіху; сценарій застосування; документована логіка даних/ролей/доступів; приклади вихідних результатів (демо) та коротка рефлексія щодо досягнутого педагогічного ефекту.

© The Author(s) 2026

Діяльнісний підхід задає відповідь на питання “як формувати”. Його логіка полягає в організації навчання через повний цикл професійної дії: аналіз ситуації → постановка задачі → створення мінімально життєздатного цифрового артефакту → тестування на кейсах → рефлексія → удосконалення та документування. У такій рамці фокус зміщується з “освоєння кнопок” на проєктування процесу: правила роботи з даними, контрольні точки, організація взаємодії та зворотного зв’язку, а також оцінювання отриманого результату. Тому результатом підготовки розглядається не “працюючий інтерфейс”, а відтворюваний педагогічний артефакт із описаними правилами, ролями та доказами працездатності.

Узгодження підходів формує керовану рамку інтеграції: компетентнісний підхід задає цільові результати й критерії якості, а діяльнісний — механізм їх досягнення через проєктну дію та ітеративне удосконалення. Саме це узгодження дозволяє перейти від декларацій про інноваційність до перевірюваних результатів, які надалі можуть бути операціоналізовані для емпіричної валідації. На цій основі формулюються принципи інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів.

3. Принципи інтеграції low-code/no-code технологій у підготовку майбутніх педагогів

Для керованої інтеграції доцільно фокусуватися на **двох базових осях**, а інші вимоги трактувати як операційні критерії їх реалізації.

Вісь 1. Педагогічна доцільність і цільова узгодженість

Low-code/no-code технології застосовуються тоді, коли підсилюють конкретну дидактичну задачу і дають перевірюваний ефект. Технологічна реалізація підпорядкована меті, сценарію та критеріям якості.

Синтез досліджень з упровадження low-code/no-code технологій показує, що стійкий результат виникає тоді, коли технології підтримуються рамкою якості, чіткими ролями та правилами застосування, а не використовуються ситуативно як “модний додаток” [5], [7]. У публікаціях, присвячених освітнім практикам, також підкреслюється, що цінність low-code/no-code технологій для вчителя проявляється через узгодження технологічного артефакту з навчальною метою й очікуваними результатами навчання [2], [1].

Вісь 2. Діяльнісна організація через проєктне конструювання

Компетентність педагога-конструктора формується через виконання повного циклу проєктної дії з обов’язковим тестуванням і документуванням. Саме методично організований процес і критерії результату забезпечують педагогічний ефект.

Узагальнення літератури про підготовку громадянських розробників і навчання на основі low-code/no-code технологій свідчить, що проєктна діяльність із реалістичними завданнями та обов’язковою рефлексією підсилює метакогнітивні й професійні результати, а отже є методично виправданою для підготовки до конструювання освітніх процесів [6], [11]. Практики впровадження no-code у навчальних проєктах також демонструють, що заміна “програмування заради програмування” на проєктне створення прикладних артефактів може позитивно впливати на навчальні результати за умови чітких критеріїв оцінювання [8].

Операційні критерії реалізації осей

- прозорість логіки й документація;
- валідне оцінювання та доказовість;
- етичність і безпека даних;
- технологічна адекватність (технології під поставлену задачу, а не навпаки).

4. Типологія бар’єрів упровадження low-code/no-code технологій у педагогічній освіті

Бар’єри доцільно описувати як “симптом → механізм → наслідок → мінімальне рішення”, щоб переводити проблеми у керовані умови. У процесному вимірі low-code та no-code платформи також розглядаються як інструменти проєктування й автоматизації формалізованих процесів, що підкреслює їхню роль у впорядкуванні правил, ролей і контрольних точок діяльності [13].

Таблиця 1.

© The Author(s) 2026

Стисла типологія бар'єрів інтеграції low-code/no-code технологій і мінімальні рішення

Бар'єр	**Типовий симптом**	**Механізм (причина)**	**Мінімальне рішення**
Компетентнісно-дидактичний	«Знаю low-code/no-code технології, але не вмію спроєктувати освітній процес/сценарій»	Навчання технологіям без педагогічного дизайну, без чітких цілей, сценарію й критеріїв якості	Рамка проєктування: мета → сценарій → дані/правила → оцінювання → безпека + шаблон документації педагогічного артефакту [1], [2]
Готовність / установчо-організаційний	Уникання, страх помилки й відповідальності; «краще не чіпати»	Відсутні «малі ставки» (safe-to-fail), підтримка, розподіл ролей і контрольні точки	Ітеративні мініпроєкти, тестові дані, чеклист якості, розподіл ролей і консультаційна підтримка викладача [2], [7]
Дидактично-оцінювальний	Оцінюється «складність»/кількість інтеграцій, а не педагогічний ефект	Немає рубрик, тест-кейсів і вимоги доказовості результату; нечіткі критерії	Рубрика (4–6 критеріїв) + тест-кейси/демо-виходи; оцінювання педагогічної якості, прозорості та відтворюваності артефакту [8], [11]
Етичний / безпековий	Ризики персональних даних, непрозорий внесок, некеровані доступи	Відсутні протоколи роботи з даними, управління доступами, правила відповідальності та доброчесності	Мінімізація даних, доступи за ролями, правила зберігання/видалення, протокол академічної доброчесності й прозорості внеску [7], [5]
Нормативно-організаційний (управлінський)	«Можна/не можна?»; різні вимоги кафедр/ЗВО; страх порушити правила	Неузгоджені регламенти, відсутність політик використання технологій, комплаєнсу й відповідальності	Локальний регламент застосування low-code/no-code технологій (ролі, дозволені сценарії, вимоги до даних, відповідальність), узгодження зі стейкхолдерами [7], [5]
Інфраструктурний / техніко-організаційний	Хаос акаунтів/доступів/середовищ; «у всіх по-різному працює»	Немає узгодженого середовища застосування, "пісочниці", демо-проєктів і	Мінімальний узгоджений набір технологій, навчальна "пісочниця", демо-проєкти, резервний сценарій

© The Author(s) 2026

		резервного сценарію	виконання/здачі, локальні правила доступів [7], [9]

У педагогічному вимірі наведена типологія бар'єрів означає, що проблема інтеграції low-code/no-code технологій рідко полягає в самих інструментах. Натомість ключові труднощі виникають через відсутність чітко визначених дидактичних цілей, правил оцінювання, розподілу відповідальності та безпечних умов для проб і помилок. Саме тому подолання бар'єрів у підготовці майбутніх педагогів має здійснюватися не шляхом ускладнення технологічних рішень, а через методичну організацію навчальної діяльності та створення керованого освітнього середовища.

Виокремлені бар'єри є критичними саме для професійної підготовки майбутніх педагогів, оскільки тут результатом має бути не лише "працюючий цифровий артефакт", а педагогічно обґрунтований і відтворюваний освітній процес із прозорими правилами та оцінюванням. Дослідження впровадження low-code/no-code технологій у шкільному/освітньому середовищі фіксують, що без педагогічної узгодженості та підтримки готовності вчителя технології легко перетворюються на фрагментарні практики без стабільного ефекту [2], [1]. Натомість стратегічні й оглядові роботи підкреслюють, що керованість упровадження (ролі, безпека, організаційні правила) є умовою масштабування low-code/no-code технологій і зниження ризиків — а для педагогічного ЗВО це напряму пов'язано з відповідальністю за дані та якість оцінювання [7], [5].

5. Мінімальний комплекс організаційно-педагогічних умов інтеграції low-code/no-code технологій

Мінімальний комплекс умов має робити впровадження керованим, відтворюваним і безпечним.

Умова 1. Локальні правила й розподіл ролей

Фіксуються дозволені сценарії, ролі, межі доступів, правила зберігання/видалення результатів.

Умова 2. Мінімальне узгоджене середовище застосування low-code/no-code технологій + навчальна "пісочниця"

Демо-проєкт, тестові/анонімні дані, резервний спосіб виконання/здачі при збоях.

Умова 3. Методичний пакет кейсів і шаблонів

Типові кейси у форматі: педагогічна задача → процес → дані/ролі → критерії якості → очікуваний ефект.

Умова 4. Підготовленість викладача як модератора процесного мислення

Чеклист якості (**мета–сценарій–дані–доступи–оцінювання–безпека**) + формат консультацій/підтримки.

Умова 5. Проєктно-діяльнісний формат (малі ітерації + документування)

Мініпроєкти повного циклу з тест-кейсами, інструкцією, короткою рефлексією.

Умова 6. Валідне оцінювання з вимогою доказовості

Рубрика 4–6 критеріїв: відповідність меті, логіка сценарію, прозорість/документація, доказовість, етика/дані, відтворюваність.

Умова 7. Етичний і безпековий протокол даних + академічна доброчесність

Мінімізація даних, доступи за ролями, терміни зберігання, прозорий опис внеску/джерел/використання штучного інтелекту.

Таблиця 2.

Логіка методологічно керованої інтеграції low-code/no-code технологій у педагогічній освіті

Вісь	Бар'єр	Ключова умова	Індикатор виконання
Вісь 2	Компетентнісно-	рамка проєктування	є мета-сценарій-правила;

	дидактичний	+ шаблони	артефакт документовано
Вісь 2	Готовність	ітеративні мініпроєкти + ролі	є чеклист/контрольні точки; помилка керована
Вісь 1	Оцінювання/ доказовість	рубрика + тест-кейси	оцінюється педагогічна якість; є демо “виходів”
Вісь 1	Етика/безпека	протокол даних + доброчесність	мінімізація даних; доступи; опис внеску
Підтримка	Інфраструктура/ організація	узгоджене середовище застосування технологій	є демо-проєкт, тестові дані, резервний сценарій

Таким чином, запропонована логіка дозволяє перевести інтеграцію low-code/no-code технологій із рівня окремих практик у рівень керованого освітнього процесу, де кожен бар’єр має відповідну педагогічну умову та чіткий індикатор результативності.

Перспективи подальших досліджень

У межах цієї публікації узагальнено методологічну рамку інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів. Деталізація принципів інтеграції, типології бар’єрів та організаційно-педагогічних умов є предметом подальших наукових публікацій. Запропонована теоретична рамка інтеграції low-code/no-code технологій потребує подальшої емпіричної валідації у форматі навчального модуля для здобувачів педагогічних спеціальностей. Перспективними напрямами є: (1) операціоналізація принципів та організаційно-педагогічних умов у вигляді критеріїв і показників; (2) розроблення й апробація рубрик оцінювання якості педагогічних цифрових артефактів, створених із застосуванням low-code/no-code технологій; (3) перевірка впливу проєктних завдань на основі low-code/no-code технологій на сформованість цільових професійних компетентностей; (4) уточнення бар’єрів упровадження з урахуванням етичних та інфраструктурних обмежень. Результати наступних досліджень дадуть змогу конкретизувати модель упровадження та сформувати методичні рекомендації для педагогічних закладів вищої освіти.

Висновки. У статті обґрунтовано доцільність трактування low-code/no-code технологій у професійній підготовці майбутніх педагогів як технологій педагогічного проєктування, що переводять дидактичний задум у керований процес і відтворювані освітні артефакти та рішення. Методологічне ядро інтеграції визначено через дві осі: (1) педагогічна доцільність і цільова узгодженість; (2) діяльнісна організація підготовки через проєктне конструювання артефактів. Запропоновано типологію бар’єрів у форматі “симптом → механізм → мінімальне рішення”, що дозволяє пов’язати проблеми впровадження з конкретними організаційно-педагогічними рішеннями. Як практичний підсумок сформовано мінімальний комплекс умов керованого впровадження: локальні правила й ролі; узгоджене середовище застосування технологій і навчальна “пісочниця”; методичні кейси; підготовленість викладача як модератора; ітеративні мініпроєкти; валідне оцінювання з доказовістю; етичний протокол даних і доброчесності. Для педагогічної практики це означає перехід від спонтанного використання цифрових інструментів до усвідомленого проєктування освітніх процесів, у яких технологія слугує засобом досягнення дидактичної мети, а не самоціллю.

Наступний етап дослідження. Подальша робота має бути спрямована на емпіричну валідацію запропонованої рамки в межах навчального модуля для здобувачів педагогічних спеціальностей. Перспективними є: (1) операціоналізація принципів, бар’єрів і умов у вигляді критеріїв та індикаторів; (2) розроблення й апробація рубрик оцінювання якості педагогічних цифрових артефактів; (3) перевірка впливу проєктних завдань на основі low-

© The Author(s) 2026

code/no-code технологій на сформованість цільових професійних компетентностей; (4) уточнення організаційних і етичних обмежень упровадження з урахуванням контексту конкретного педагогічного ЗВО.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Семененко Ю. Використання Low-Code та No-Code платформ у навчальному процесі // *Суспільство та національні інтереси*. 2025. № 5(13). С. 230–244. DOI: 10.52058/3041-1572-2025-5(13)-230-244.
2. McHugh S., Carroll N., Connolly C. Low-Code and No-Code in Secondary Education: Empowering Teachers to Embed Citizen Development in Schools // *Computers in the Schools*. 2024. Vol. 41, No. 4. P. 399–424. DOI: 10.1080/07380569.2023.2256729.
3. Shin D., Lee J.-H., Lee E., Lee Y. No-code approaches to developing ELT resources with generative AI // *ELT Journal*. 2025. (Published: 25 Dec 2025). DOI: 10.1093/elt/ccaf050.
4. Holford R., Wales M., Kelly L. J., Bednarski S., Bullock A., Harrap R., MacDonald Z., Graham T. C. N. ScriptAR: No-Code Development of Augmented Reality Educational Games // *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*. 2025. Vol. 9, No. 4. DOI: 10.1145/3734188.3734221.
5. Ajimati M. O., Carroll N., Maher M. Adoption of low-code and no-code development: A systematic literature review and future research agenda // *Journal of Systems and Software*. 2025. Vol. 222 (April). Article 112300. DOI: 10.1016/j.jss.2024.112300.
6. Matook S., Wang Y. M., Axelsen M. Experiential Learning for Citizen Developers // *Business & Information Systems Engineering*. 2025. Vol. 67. P. 7–30. DOI: 10.1007/s12599-024-00921-3.
7. Binzer B., Elshan E., Fürstenau D., Winkler T. J. Establishing a Low-Code/No-Code-Enabled Citizen Development Strategy // *MIS Quarterly Executive*. 2024. Vol. 23, No. 3. P. 253–273. DOI: 10.17705/2msqe.00097.
8. Wang Z., Wang Y. Improving Student Performance by Introducing a No-Code Approach to Data Analytics and App Development Projects: A Teaching Tip // *Journal of Information Systems Education*. 2022. Vol. 33, No. 2. P. 167–177. URL: https://jise.org/volume33/n2/JISE2022v33n2pp167-177.html (дата звернення: 28.12.2025).
9. Charles K., Eshuis R., Francesconi E., Heeren S., Jansen N., van der Sanden W. Teaching Model-Driven Low-Code Development Platforms // *Proceedings of the ACM/IEEE 27th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings (MODELS Companion ’24)*. 2024. DOI: 10.1145/3652620.3689519.
10. Metrôlho J. C., Ribeiro F. R., Passão P. Teaching Agile Software Engineering Practices Using Scrum and a Low-Code Development Platform – A Case Study // *The Fifteenth International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2020)*. 2020. URL: https://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/icsea/icsea_2020/icsea_2020_1_260_10120.pdf (дата звернення: 28.12.2025).
11. Matook S., Wang Y. M., Koeppel N., Guerin S. Metacognitive skills in low-code app development: Work-integrated learning in information systems development // *Journal of Information Technology*. 2024. Vol. 39, No. 1. P. 41–70. DOI: 10.1177/02683962231170238.
12. Гужва В. Low-code-технології в академічній аналітиці // *Економіка підприємства: теорія і практика* : зб. матеріалів IX Міжнар. наук.-практ. конф., 12–13 жовтня 2022 р. / М-во освіти і науки України, Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана. – Київ : КНЕУ, 2022. – С. 257–260.
13. Корзаченко О. В. LOW-CODE та NO-CODE BPMS: сучасні тренди автоматизації бізнес-процесів підприємства // *Моделювання та інформаційні системи в економіці* : зб. наук. пр. – Київ : Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана, 2022. – Вип. 102. – С. 102–114.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

© The Author(s) 2026

1. Semenenko, Yu. (2025). Vykorystannia low-code ta no-code platform u navchalnomu protsesi [Use of low-code and no-code platforms in the educational process]. *Suspilstvo ta natsionalni interesy*, 5(13), 230–244. https://doi.org/10.52058/3041-1572-2025-5(13)-230-244
2. McHugh, S., Carroll, N., & Connolly, C. (2024). Low-code and no-code in secondary education: Empowering teachers to embed citizen development in schools. *Computers in the Schools*, 41(4), 399–424. https://doi.org/10.1080/07380569.2023.2256729
3. Shin, D., Lee, J.-H., Lee, E., & Lee, Y. (2025). No-code approaches to developing ELT resources with generative AI. *ELT Journal*. Advance online publication. https://doi.org/10.1093/elt/ccaf050
4. Holford, R., Wales, M., Kelly, L. J., Bednarski, S., Bullock, A., Harrap, R., MacDonald, Z., & Graham, T. C. N. (2025). ScriptAR: No-code development of augmented reality educational games. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 9(4). https://doi.org/10.1145/3734188.3734221
5. Ajimati, M. O., Carroll, N., & Maher, M. (2025). Adoption of low-code and no-code development: A systematic literature review and future research agenda. *Journal of Systems and Software*, 222, Article 112300. https://doi.org/10.1016/j.jss.2024.112300
6. Matook, S., Wang, Y. M., & Axelsen, M. (2025). Experiential learning for citizen developers. *Business & Information Systems Engineering*, 67, 7–30. https://doi.org/10.1007/s12599-024-00921-3
7. Binzer, B., Elshan, E., Fürstenau, D., & Winkler, T. J. (2024). Establishing a low-code/no-code-enabled citizen development strategy. *MIS Quarterly Executive*, 23(3), 253–273. https://doi.org/10.17705/2msqe.00097
8. Wang, Z., & Wang, Y. (2022). Improving student performance by introducing a no-code approach to data analytics and app development projects: A teaching tip. *Journal of Information Systems Education*, 33(2), 167–177. https://jise.org/volume33/n2/JISE2022v33n2pp167-177.html
9. Charles, K., Eshuis, R., Francesconi, E., Heeren, S., Jansen, N., & van der Sanden, W. (2024). Teaching model-driven low-code development platforms. In *Proceedings of the ACM/IEEE 27th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems: Companion Proceedings (MODELS Companion '24)*. https://doi.org/10.1145/3652620.3689519
10. Metrôlho, J. C., Ribeiro, F. R., & Passão, P. (2020). Teaching agile software engineering practices using Scrum and a low-code development platform: A case study. In *The Fifteenth International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2020)*. https://personales.upv.es/thinkmind/dl/conferences/icsea/icsea_2020/icsea_2020_1_260_10120.pdf
11. Matook, S., Wang, Y. M., Koeppel, N., & Guerin, S. (2024). Metacognitive skills in low-code app development: Work-integrated learning in information systems development. *Journal of Information Technology*, 39(1), 41–70. https://doi.org/10.1177/02683962231170238
12. Huzhva, V. (2022). Low-code-tekhnolohii v akademichnii analitytsi [Low-code technologies in academic analytics]. In *Ekonomika pidpryiemstva: teoriia i praktyka: Proceedings of the IX International Scientific and Practical Conference* (Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, October 12–13, 2022), pp. 257–260. Kyiv: KNEU. [in Ukrainian].
13. Korzachenko, O. V. (2022). LOW-CODE ta NO-CODE BPMS: Suchasni trendy avtomatyzatsii biznes-protsesiv pidpryiemstva [Low-code and no-code BPMS: Modern trends in business process automation]. *Modeliuvannia ta informatsiini systemy v ekonomitsi – Modelling and Information Systems in the Economy*, Issue 102, pp. 102–114. Kyiv: Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman. [in Ukrainian].

Vadym Zamoroka
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine

© The Author(s) 2026

ORCID ID: 0009-0001-5853-9047

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND PRINCIPLES OF INTEGRATING LOW-CODE/NO-CODE TECHNOLOGIES INTO THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

Abstract. *The article substantiates a pedagogically grounded and methodologically guided framework for integrating low-code/no-code technologies into the professional training of future teachers. The relevance of the study is determined by the need to move from episodic and tool-centered use of digital services in education to the systematic design of reproducible educational artifacts and processes with verifiable pedagogical effects, didactic validity, and transparent assessment criteria. In contemporary educational practice, low-code/no-code technologies are often applied as instruments for simplifying digital activities; however, in the absence of a controlled methodological framework, their use remains fragmented and does not ensure sustainable learning outcomes in teacher education.*

The purpose of the article is to substantiate a pedagogically appropriate framework for integrating low-code/no-code technologies into the professional training of future teachers by clarifying their educational functions, defining integration principles, typologizing implementation barriers, and identifying a minimal set of organizational and pedagogical conditions for controlled implementation. The methodological foundation of the study is based on the competency-based and activity-based approaches. The research employs theoretical analysis, synthesis, generalization, and modeling. The literature synthesis was conducted through thematic categorization of recent studies on low-code/no-code technologies, citizen development, and digital pedagogy, followed by the alignment of identified components into an integrated methodological framework.

As a result, low-code/no-code technologies are conceptualized as technologies of pedagogical design that enable future teachers not only to use digital tools, but also to construct pedagogically justified processes and artifacts, including data collection and processing, feedback organization, formative assessment, and learning interaction management, aligned with instructional goals and quality criteria. The methodological core of integration is defined through two axes: pedagogical relevance and goal alignment, and activity-based organization of training through project-oriented construction of educational artifacts. A typology of implementation barriers is proposed, including competency-didactic, readiness-related, assessment-related, ethical, regulatory-organizational, and infrastructural barriers, and their connection to specific organizational and pedagogical solutions is demonstrated.

The scientific novelty of the article lies in aligning integration principles, typical barriers, and minimal organizational and pedagogical conditions into a unified logic of methodologically guided implementation of low-code/no-code technologies in teacher education. The practical significance of the study consists in the applicability of the proposed framework for designing educational modules, organizing project-based learning, and developing assessment criteria for evaluating the quality of pedagogical digital artifacts. The article has a theoretical and analytical character and provides a foundation for further empirical validation of the proposed principles and conditions in higher pedagogical education institutions.

Keywords: *low-code/no-code technologies, teacher education, professional training of future teachers, pedagogical design, activity-based learning, educational artifacts, assessment rubric, evidence-based learning outcomes, organizational and pedagogical conditions*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 15.12.2025
The article was received 15 December 2025

УДК 378.147:004.8
Цюпак І.М.
Херсонський державний університет, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0002-7427-8588

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК НАВЧАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ: СУПЕРЕЧНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

DOI 10.14308/ite000816

Анотація. *У статті проаналізовано особливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладу вищої освіти на прикладі підготовки здобувачів педагогічного факультету. Актуальність дослідження зумовлена активним упровадженням сервісів штучного інтелекту в навчальну діяльність здобувачів освіти та ускладненням процесу об'єктивного оцінювання результатів їхньої навчальної діяльності. Метою дослідження є визначення частки здобувачів освіти, які використовують штучний інтелект під час виконання практичних і самостійних робіт (у тому числі приховано), а також аналіз їхнього ставлення до етичності та можливих наслідків такого використання.*

У дослідженні використано методи теоретичного аналізу наукових джерел, аналізу інституційних політик використання штучного інтелекту, педагогічного спостереження та анкетування. Емпіричну базу становлять результати аналізу практичних, самостійних та інтегрованих завдань з освітніх компонентів підготовки здобувачів спеціальності А2 «Дошкільна освіта», а також результати опитування здобувачів різних рівнів вищої освіти.

Виявлено суперечність між потенціалом штучного інтелекту як навчального асистента та практиками його використання здобувачами освіти як інструмента спрощення виконання завдань і заміщення власної аналітичної діяльності. Установлено, що у випадках дозволеного використання штучного інтелекту оцінювання часто зміщується з перевірки рівня знань на оцінювання якості сформульованих запитів, тоді як у завданнях, де використання ШІ не передбачене, фіксується приховане застосування сервісів штучного інтелекту. Зроблено висновок про необхідність переосмислення підходів до формулювання навчальних завдань, розроблення критеріїв оцінювання та формування у здобувачів освіти навичок відповідального, усвідомленого й етично вмотивованого використання штучного інтелекту в освітньому процесі.

Ключові слова: *штучний інтелект; вища освіта; педагогічна освіта; академічна доброчесність; оцінювання навчальних досягнень; дошкільна освіта; цифрові освітні технології.*

В останні десятиліття система вищої освіти зазнала стрімкого технологічного розвитку, що супроводжується активним впровадженням цифрових інновацій у освітній процес. Наукові дослідження в цій галузі охоплюють широкий спектр питань, зокрема використання штучного інтелекту, цифрових освітніх технологій, персоналізованого навчання та віртуальних освітніх середовищ. Ці трансформації суттєво змінюють підходи до організації навчальної діяльності та переосмислюють роль усіх учасників освітнього процесу.

Однією з домінуючих тенденцій сучасної освіти є інтеграція штучного інтелекту в освітні практики, що відкриває нові можливості для вдосконалення традиційних методів навчання та формування інноваційних педагогічних моделей. Штучний інтелект (ШІ) розглядається не лише як інструмент автоматизації рутинних освітніх завдань [10], а й як інтелектуальний помічник, здатний адаптувати навчальні матеріали до індивідуальних потреб здобувачів освіти, забезпечувати персоналізований зворотний зв'язок та підтримувати розвиток навчальної автономії. Так, Шаров С. та Галчанська В. зазначають, що за допомогою штучного інтелекту легко реалізується автоматизація підбору навчальних та

© The Author(s) 2026

наукових текстів для читання, що пришвидшує отримання інформації без зайвого опрацьовування великого масиву матеріалу та можливість отримання конкретних та релевантних рекомендацій від штучного інтелекту [9].

Персоналізоване навчання з використанням штучного інтелекту, за визначенням Воротнікової І., Дзябенко О. та Морзе Н., передбачає створення унікального навчального досвіду для кожного студента, враховуючи його інтереси, потреби, стиль навчання та рівень знань [2].

Гриценчук О. акцентує увагу на тому, що автоматизація освітніх процесів, зростання ефективності виконання рутинних завдань, реалізація персоналізованого підходу до навчання з використанням систем штучного інтелекту, спрощення дистанційного навчання привертають увагу як педагогів, так і здобувачів, роблять їх користувачами сервісів штучного інтелекту [3, с. 158].

З урахуванням порівняльного аналізу існуючих міжнародних політик використання штучного інтелекту в освітній сфері, Щедріною М. та Драч І. розроблено рекомендацій для університетів України щодо створення власних інституційних політик використання штучного інтелекту [11].

Проте, ряд науковців наголошують на викликах та ризиках щодо використання штучного інтелекту в освіті (Гуревич Р., Коношевський Л., Коношевський О., Воєвода А., Люльчак С., Куцак Л., Омельченко С., Гончар Л., Головко С., Потап'юк Л., Сасюк А.): цифрова нерівність, недостатня підготовка педагогів і брак нормативної бази вдосконалення в Україні; етичні питання, як конфіденційність даних та академічна доброчесність, вимагають чітких стандартів; в інклюзивній освіті ризики включають невідповідність технологій культурним і віковим особливостям [4; 7; 8; 12].

Результати наукових досліджень засвідчують значний потенціал штучного інтелекту для підвищення ефективності освітніх процесів, зокрема через автоматизацію рутинних завдань, реалізацію персоналізованого навчання та розширення можливостей доступу до навчальних ресурсів. Водночас активне використання сервісів штучного інтелекту в освітній діяльності актуалізує потребу у формуванні чітких нормативних орієнтирів та інституційних механізмів регулювання їх застосування, особливо в контексті забезпечення академічної доброчесності та педагогічної доцільності.

Політика академічної доброчесності щодо штучного інтелекту в українських університетах наголошує на прозорості, етичності та відповідальності, забороняючи використання штучного інтелекту для створення творів без належного цитування чи самостійного внеску.

Саме тому впровадження штучного інтелекту в освітній процес закладу вищої освіти має здійснюватися з урахуванням затверджених політик і регламентів, що визначають умови, межі та принципи його використання. Так, у підготовці навчальних матеріалів для здобувачів Педагогічного факультету Херсонського державного університету враховано особливості впровадження штучного інтелекту, що визначає «Інституційний регламент використання сервісів на основі штучного інтелекту в Херсонському державному університеті» [6], який доповнює та імплементує «Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті» [5].

Політика академічної доброчесності щодо штучного інтелекту в українських університетах наголошує на прозорості, етичності та відповідальності, забороняючи використання ШІ для створення творів без належного цитування чи самостійного внеску. Ці політики узгоджуються з національним законодавством та рекомендаціями НАЗЯВО, оновленими у 2025 році [1].

Мета дослідження - визначити частку здобувачів освіти, які використовують штучний інтелект під час виконання практичних робіт (у тому числі приховано), та проаналізувати їхнє ставлення до етичності й можливих наслідків такого використання.

Методи та організація дослідження. У дослідженні застосовано комплексний підхід, що поєднує якісний аналіз (педагогічне спостереження за виконанням практичних робіт) та

© The Author(s) 2026

кількісний аналіз (анкетування). Опитування проводилося за допомогою авторської анкети, яка містила як закриті запитання (для статистичного аналізу частоти використання ШІ), так і відкриті запитання (для виявлення ставлення та пропозицій студентів щодо правил використання ШІ).

Результати практичних робіт порівнювалися з «ідеальними» згенерованими відповідями для виявлення ознак прихованого використання ШІ (стилістика чатів, типові помилки). Статистичні дані анкетування представлені графічно у вигляді діаграм.

Опитування було проведено серед здобувачів, які опанували освітні курси (нижче по тексту), практичні та самостійні роботи яких було проаналізовано. Так у опитуванні взяли участь 27 здобувачів спеціальності А2 Дошкільна освіта: другого (магістерського) РВО -74,1% (20 осіб) та першого (бакалаврського) РВО - 25,9% (7 осіб), рисунок 1.

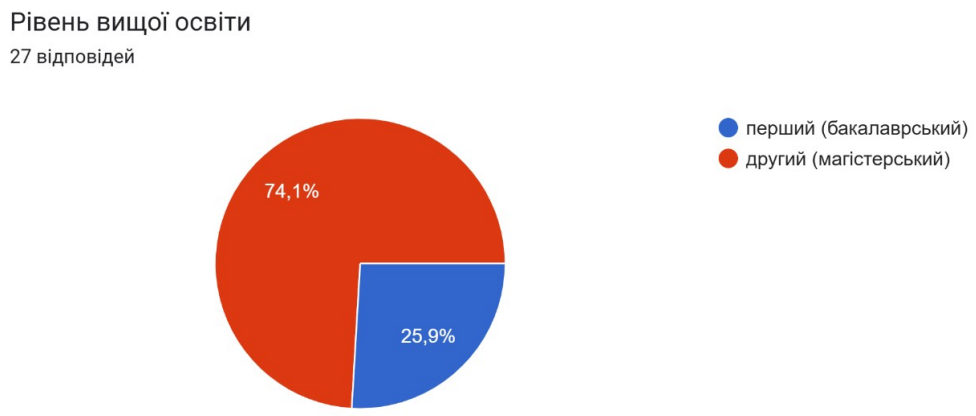

Рис. 1. Респонденти за рівнем вищої освіти

Основою для опитування було вивчення того, як здобувачі освіти усвідомлюють межі допустимого використання штучного інтелекту, чи розглядають його як навчальний інструмент чи як засіб спрощення виконання завдань, а також чи пов’язують використання ШІ з можливими наслідками для оцінювання результатів навчання. Саме ці аспекти зумовили необхідність проведення емпіричного дослідження у формі опитування здобувачів педагогічного факультету, спрямованого на виявлення поширеності різних моделей використання штучного інтелекту та рівня усвідомлення академічних і оцінювальних наслідків такої діяльності.

На рисунку 2 подано показники сприймання здобувачами використання ШІ в навчанні: 48,1% вважають, що його використання залежить від типу завдання та вимог викладача, 44,4% - що це допоміжний навчальний інструмент, 3,7% - це сучасна норма навчання і 3,7% - що це порушення правил курсу. Отже, суспільна думка майже поляризована - ШІ одночасно сприймається як корисний інструмент і як регульований засіб у навчанні.

© The Author(s) 2026

Рис. 2. Сприйняття штучного інтелекту під час вивчення курсу.

Щодо фактичного використання ШІ (ChatGPT, Claude, Gemini тощо), то 74% респондентів так чи інакше використовували ШІ (14,8% - так, регулярно; 59,3% - так, іноді), 18,5% використовували у тих завданнях, що передбачено в силабусі й 7,4% - не використовували (рис. 3).

Рис. 3. Показники використання штучного інтелекту під час вивчення курсу.

Оцінюючи відповіді здобувача на практичні завдання згенеровані штучним інтелектом, де в освітньому курсі дозволене використання штучного інтелекту, викладач вимушений оцінювати не знання здобувача, а вміння користуватися асистентом, адже, як зазначено у документі «Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті»: «Це ввічливий асистент, тому від запитань залежать відповіді. Якщо питання сильні, то і відповіді будуть цікаві. Якщо слабкі, то і у відповіді будуть загальні фрази» [5].

Дана тенденція була помічена при виконанні практичних завдань здобувачами педагогічного факультету з освітніх компонент, наприклад:

«Вступ до спеціальності», для здобувачів 1 курсу першого (бакалаврського) РВО. Завдання «Складіть самостійно чи користуючись ШІ, список «ТОП-5 правил ефективної самостійної роботи» для здобувача-першокурсника. Оформіть у вигляді порадника-пам’ятки (постер/буклет)». Більшість здобувачів у роботі вказали не лише поради, а й надали короткі інструктивні роз’яснення, до кожної поради, частина здобувачів -перерахувала тільки поради. Обговорюючи на практичному занятті згенеровані матеріали здобувачі ділилися міркуваннями про те, що деякі рекомендації у згенерованих порадах для них були

© The Author(s) 2026

незрозумілими, що потребувало додаткового пошуку, наприклад у рекомендації «Плануй та пріоритетизуй» було запропоновано використовувати метод «Помодоро», про який здобувачка не знала й додатково отриману інформацію додала до записів.

«Теорія і методика співпраці закладу дошкільної освіти з родинами», для здобувачів 4 курсу та 3 курсу (термін навчання 2 роки 10 місяців) першого (бакалаврського) РВО. Завдання «Користуючись ШІ розробити «Алгоритм формування педагогічної культура батьків» та представити отриману інформацію, проаналізувати запропоновані складові», - деякими здобувачами, окрім алгоритму та аналізу складових, було додатково вказано «Практичні рекомендації для вихователя (коротко)», «Можливі виклики та застереження» та інша додаткова інформація, що свідчить про самостійні пошукову мотивацію до розширення власних компетентностей з досліджуваної теми.

Інтегроване завдання у курсі «Технологія мовленнєво-ігрової діяльності дошкільників», для здобувачів 1 курсу другого (магістерського) РВО, що передбачало самостійний аналіз документу та робота з штучним інтелектом, потребувало відокремленої роботи «Прочитайте освітню лінію «Мовлення дитини» у Базовому компоненті дошкільної освіти (січень, 2021). Визначте, які саме мовленнєві компетентності формуються у дітей за цим документом. Користуючись ШІ зробіть по 2 приклади ігор, які можуть сприяти реалізації кожної з компетентностей». Проте, лише не значна кількість здобувачів звернулися до Базового компонента дошкільної освіти, щоб виписати компетентності та задати відповідний запит-звернення до чату, решта здобувачів одразу звернулися із запитом про створення ігор для реалізації мовленнєвих компетентностей і навіть не перевірили їх відповідність, що й дало підстави стверджувати про несамостійність виконуваного завдання. Однак, навіть згенеровані ігри не були проаналізовані на відповідність віку, що знову свідчить про відсутність аналізу наданої відповіді, про що вказано у документі «Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті»: «Чат можна асоціювати з асистентом, який прискорює Вашу роботу, але він не може придумати кінцевий продукт. За це відповідає автор роботи» [5].

«Технологія керівництва логіко-математичним розвитком дітей», для здобувачів 1 курсу другого (магістерського) РВО. Практичне завдання «Користуючись ШІ, зробити добірку ігор, які реалізують мету з аналізу, синтезу, порівняння, абстрагування, узагальнення (в алгоритмі запиту вказати вік, мету, передбачити роботу зі збагачення та активізації словника, обладнання, інструкцію/правила, хід, підсумок гри)», при чітко наданому запиті з урахуванням усіх складових картотека ігор у всіх здобувачів була сформована. Проте, при виконанні другої частини завдання: «Одну з ігор розробити з урахуванням віддаленого навчання (на вибір: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення) – вік, мета, презентація чи онлайн-розробка, інструкція, питання до дітей логічного характеру, що реалізують мету», - у незначної частини здобувачів було завдання виконано поверхово, а саме представлено алгоритм створення гри з розписаними рекомендаціями, щодо оформлення і в якій програмі зробити гру, тексти відповіді були оформлені притаманні чату.

© The Author(s) 2026

Рис. 4. Усвідомлення використання штучного інтелекту під час виконання завдань курсу.

Щодо обізнаності про політику освітнього курсу й особливостей використання ШІ в підготовці до практичних та самостійних робіт, а саме дозволене і заборонене, то 81,5% - так, знали про заборону, 14,8% - не були впевнені у заборонах, і 3,7% - не знали. Таким чином, навіть за умови поінформованості, більшість все одно використовує ШІ (рис. 4).

У інших практичних завданнях до вище описаних курсів, що не передбачали використання штучного інтелекту, було помічене їх використання, наприклад:

«Вступ до спеціальності», для здобувачів 1 курсу першого (бакалаврського) РВО. «Послуговуючись Інтернет-джерелами, доберіть 5 висловів видатних педагогів про професію педагога, вихователя. Вислів, що сподобався прокоментуйте», - у одної третьої робіт «особистий» коментар був згенерований штучним інтелектом, це було помітно по оформленню тексту. «Послуговуючись мережею інтернет, знайти фрагмент фільму/мультфільму де представлено діяльність вихователя, педагога, вчителя (за можливості показати фрагмент на парі, у конспект практичного записати назву фільму, рік виходу на екран та вказати часові відрізки фрагменту у відео ряді). Вкажіть: Що привернуло увагу в педагогічній дії, діяльності персонажів? Які педагогічні функції було висвітлено (чи порушено)? Зробіть коментар до його змісту аналізуючи позитивні чи негативні складові зображеного режисером», - у роботах невідповідність зазначеного у власному коментарі: вік (дошкільний вік), тоді як персонаж має шкільний чи підлітковий вік – асистент ШІ підлаштовує відповіді під попередні запити здобувача спеціальності А2 Дошкільна освіта; у відповіді надано перелік фільмів/мультфільмів без опису на конкретно поставлені питання; оформлення відповіді притаманне.

«Теорія і методика співпраці закладу дошкільної освіти з родинами», для здобувачів 4 курсу та 3 курсу (термін навчання 2 роки 10 місяців) першого (бакалаврського) РВО, у завданні «Проаналізувати на сайті ЗДО річний план та звіт (бажано за один і той же навчальний рік), виписати складові щодо співпраці ЗДО з родинами вихованців (план) та їх реалізацію (відповідно звіту). Підготувати розгорнуту відповідь-висновок, щодо складових річного плану співпраці та реалізації його у звіті», - у здобувачі, які виконували роботу за допомогою штучного інтелекту інформація подана у вигляді окремої аналітики плану і окремої аналітики звіту, що можна пояснити відокремленим наданням файлів для аналізу чату. У деяких роботах було згенеровано відповідь без опори на існуючий заклад освіти та наявні плани та звіти, а відповідно – не було надано для аналізу документи, а просто поставлене завдання без конкретизації.

Освітні компоненти «Технологія мовленнєво-ігрової діяльності дошкільників» та «Технологія керівництва логіко-математичним розвитком дітей» для здобувачів 1 курсу

© The Author(s) 2026

другого (магістерського) РВО передбачають завдання, які не обмежують у використанні штучного інтелекту під час розроблення ігор, занять, вправ, освітніх ситуацій та інших матеріалів для роботи з дітьми, проте помітна тенденція «сліпого копіювання», тобто не враховується теоретичний матеріал за змістом курсу та попередніх знань з дошкільної педагогіки та дитячої психології, що помітно у текстах робіт: розмиті вікові межі; не враховуються програмні вимоги; завдання однотипні, бо побудовані на основі назв, що подані у практичному завданні як приклади тощо.

Особливого значення ці процеси набувають у контексті підготовки здобувачів педагогічного факультету, адже майбутні педагоги мають не лише опановувати сучасні цифрові інструменти, а й формувати компетентності, необхідні для їхнього педагогічно доцільного, етичного та відповідального використання. У цьому контексті штучний інтелект дедалі частіше застосовується здобувачами освіти під час виконання практичних, самостійних і творчих робіт, що потребує чіткого усвідомлення меж допустимого використання таких технологій. Уточнюючи мету використання ШІ, здобувачам було запропоновано обрати декілька варіантів відповідей, найпопулярніші: 81,5% - для пошук ідей або прикладів, 44,4% - формулювання висновків та 40,7% - формулювання відповідей, 33,3% - для перевірки або редагування власної роботи, як помічника з теорією - 22,2%, а 7,4% - не використовували, 3,7 % - для повного виконання завдань. У більшості здобувачів, ШІ переважно використовується як помічник, а не як інструмент повного виконання роботи (рис. 5).

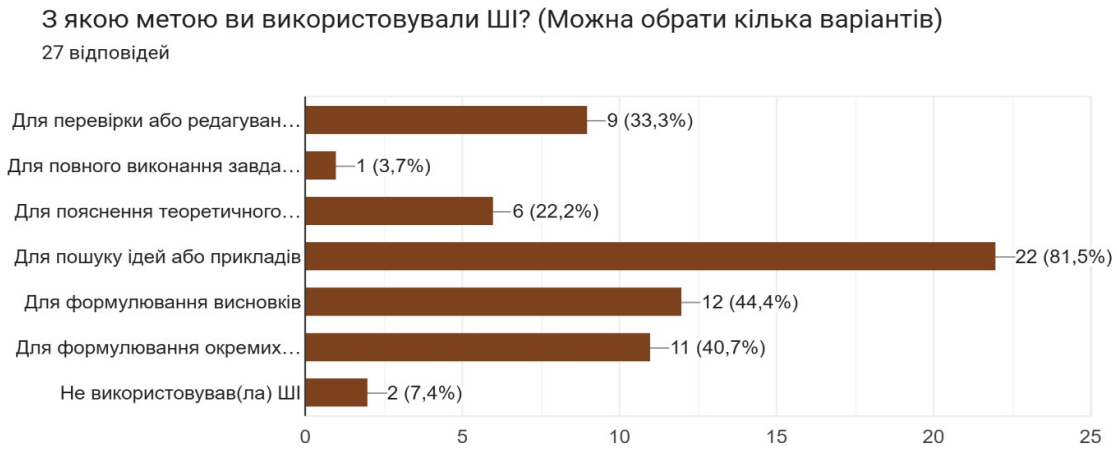

Рис. 5. Мета використання штучного інтелекту під час вивчення курсу.

У практичних та самостійних роботах вказаних курсів, в яких не було передбачене використання штучного інтелекту, було наявне оформлення відповіді притаманне чату, в поодиноких випадках з наявністю коментарів та запитань асистента На рисунку 6 подано питання про приховані мотиви. Серед опитуваних 7,4% - вказали, що не використовували ШІ, 66,7% - частково змінювали відповіді згенеровані ШІ та 25,9% - не вважали необхідним маскувати чи приховувати.

© The Author(s) 2026

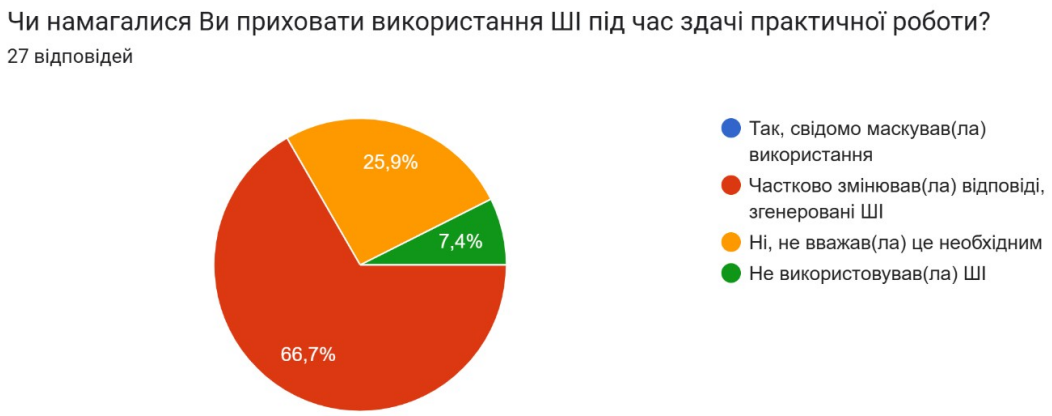

Рис. 6. Визначення прихованого використання штучного інтелекту під час виконання завдань курсу.

Відсутність усталених підходів і чітких регламентів щодо використання штучного інтелекту в освітньому процесі створює низку викликів, зокрема ризики зниження рівня самостійності здобувачів освіти та порушення принципів академічної доброчесності. Водночас формування навичок розумного та усвідомленого використання інструментів штучного інтелекту може стати важливим чинником підвищення якості професійної підготовки майбутніх педагогів, розвитку їхнього критичного мислення та готовності до роботи в умовах цифровізованого освітнього середовища.

Уточнюючи ставлення здобувачів до використання ШІ без дозволу викладача, було з’ясовано, що 7,4% вважають це порушенням академічної доброчесності й надали відповідь - так (однозначно порушення), а 3,7% - не вважають це порушенням, їх відповідь – ні. Однак решта здобувачів, з яких 37% надали відповідь, що скоріше так, вважають це порушенням, 33,3% було важко відповісти, а 18,5% надали відповідь, що - скоріше ні. Отже, немає чіткого консенсусу, адже більшість здобувачів не мають сформованої позиції, що свідчить про розмиті норми або нестачу офіційних роз’яснень (рис. 7).

Рис. 7. Усвідомлення дотримання політик курсу щодо використання штучного інтелекту.

Аналіз виконаних практичних, самостійних та інтегрованих завдань здобувачами освіти свідчать про неоднозначність освітніх практик використання штучного інтелекту в навчальній діяльності та ускладнення процесу об’єктивного оцінювання навчальних досягнень. Виявлені розбіжності між дозволеним і фактичним використанням сервісів

© The Author(s) 2026

штучного інтелекту, а також між очікуваним рівнем самостійності здобувачів і реальною якістю виконаних робіт, зумовлюють необхідність глибшого аналізу не лише результатів навчальної діяльності, а й ставлення самих здобувачів до використання штучного інтелекту в освітньому процесі.

Щодо усвідомлення здобувачами можливих наслідків використання ШІ без дозволу викладача й так, що це порушує політику освітнього курсу - 66,7% здобувачів розуміли, що це позначиться на зниженні оцінки, проте 18,5% вважали, що не буде негативних наслідків і 14,8% -усвідомлювали, що робота може бути анульована. Відповідно результатів, вважаємо, що здобувачі освіти використовуючи штучний інтелект у виконанні завдань де він не передбачений, очікують переважно «м'які» санкції, що може стимулювати ризиковану поведінку (рис. 8).

Рис. 8. Усвідомлення наслідків щодо використання штучного інтелекту під час виконання завдань, де це не передбачено.

Відповідно до позиції, щодо використання здобувачами ШІ відкрито, якби правила курсу чітко дозволяли це з певними обмеженнями - 48,1% здобувачів відкрито б його використовували, 44,4% - частково й 7,4% - не використовували б, навіть якщо дозволено. Отже, формально правила існують, але для майже половини здобувачів вони недостатньо однозначні (рис. 9).

Рис. 9. Усвідомлення наслідків щодо використання штучного інтелекту під час вивчення курсу.

Особисте бачення здобувачами формулювання правил використання ШІ в освітньому процесі, було надано у відкритих відповідях: «ШІ потрібно використовувати свідомо,

перевіряючи достовірність інформації в інтернеті; для ідей та натхнення для виконання завдання», «використовувати, але не повністю брати відповіді з ШІ, тільки деякі приклади», «використання ШІ в навчанні має бути дозволене, але з чіткими правилами, щоб кожен студент добре розумів, у яких саме завданнях і в яких межах він може користуватися ШІ», «використання тільки як ідеї», «ШІ виступав тільки як допоміжний засіб, а не повністю замінював думку здобувача(якщо творча робота - генерування ідей, а здобувач доповнює і розширює її, якщо більш теоретична - ШІ може коротко відповісти на питання, а здобувач обмірковує її (тобто якщо погоджується з нею - навести свої приклади, якщо ні - пояснити чому саме і навести свою думку)», «використовування у деяких випадках, не на постійній основі», «ШІ був лише допоміжним засобом, а не основним. Студент має керуватися матеріалами викладача, а не ШІ», «студенти мають декларувати, якщо вони використовували», «використання ШІ вказувати це в своїй роботі», «ШІ був лише як допоміжний інструмент для пошуку», «використання ШІ для вирішення певних проблем, для дискусій, а не для виконання всієї роботи», «студент має чесно показувати, як саме він його використав». Аналіз відкритих відповідей засвідчив, що уявлення здобувачів освіти про правила використання штучного інтелекту в освітньому процесі є достатньо структурованими та зосередженими навколо кількох ключових смислових домінант.

«ШІ як допоміжний, а не замінний інструмент навчальної діяльності». Найбільш поширеною позицією є розуміння штучного інтелекту виключно як допоміжного засобу, що не має замінювати власне мислення здобувача. Респонденти наголошують, що ШІ доцільно використовувати для генерування ідей та натхнення, уточнення або структурування інформації, як інструмент пошуку прикладів. При цьому підкреслюється неприпустимість повного копіювання згенерованих відповідей та необхідність їхнього осмислення, доповнення й адаптації відповідно до змісту завдання.

«Диференціація використання ШІ залежно від типу навчального завдання». У відповідях простежується чітке усвідомлення необхідності різних підходів до використання ШІ залежно від характеру завдання: у творчих роботах - як джерело ідей із подальшим самостійним розширенням; у теоретичних завданнях - як коротка відповідь або орієнтир, що потребує подальшого критичного осмислення, аргументації та прикладів з боку здобувача. Це свідчить про формування у частини респондентів елементів методичної та рефлексивної культури використання цифрових інструментів.

«Усвідомлене та вибіркове використання ШІ». Здобувачі акцентують увагу на тому, що використання штучного інтелекту має бути: не постійним, а ситуативним; свідомим і контрольованим; спрямованим на підтримку навчання, а не на спрощення виконання завдань. Окремо наголошується на необхідності перевірки достовірності інформації, отриманої за допомогою ШІ, через інші джерела.

«Прозорість і декларування використання ШІ». Суттєвим аспектом, що неодноразово повторюється у відповідях, є вимога відкритості та академічної доброчесності, а саме здобувачі наголошують на важливості декларувати факт використання ШІ й зазначати, яким саме чином і на якому етапі він був застосований, демонструвати власний внесок у кінцевий результат роботи. Це вказує на інтуїтивне прагнення до формалізації правил та зниження ризиків порушення академічної доброчесності.

«Потреба у чітких і зрозумілих правилах». Респонденти підкреслюють важливість: чітко визначених меж дозволеного використання ШІ; зрозумілих для здобувачів правил щодо того, у яких завданнях і в яких обсягах допускається застосування штучного інтелекту; узгодженості цих правил із вимогами викладача та освітнього компоненту.

Таким чином, відкриті відповіді здобувачів свідчать про наявність усвідомленого запиту на регламентоване, етичне та педагогічно доцільне використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Водночас зафіксовані позиції підтверджують суперечність між розумінням ШІ як навчального асистента та практиками його використання, що потребує подальшого методичного супроводу, уточнення критеріїв оцінювання та формування

© The Author(s) 2026

культури відповідального застосування цифрових інструментів у підготовці майбутніх педагогів.

Отримані спостереження та аналіз виконання практичних, самостійних і творчих завдань здобувачами спеціальності А2 Дошкільна освіта засвідчують наявність низки суперечностей у використанні штучного інтелекту як навчального помічника в освітньому процесі закладу вищої освіти. З одного боку, штучний інтелект виступає ефективним інструментом підтримки навчальної діяльності, що сприяє розширенню інформаційного поля здобувачів, активізації пізнавального інтересу, формуванню навичок пошуку, структурування та узагальнення інформації. У випадках, коли використання ШІ є дозволеним і методично спрямованим, він може стимулювати самостійну пошукову діяльність, рефлексію та поглиблення змістового розуміння навчального матеріалу.

З іншого боку, зафіксовані приклади виконання завдань свідчать про ризик підміни навчальної діяльності механічним відтворенням згенерованих відповідей, що унеможливлює об’єктивне оцінювання рівня знань, умінь і професійних компетентностей здобувачів освіти. У таких випадках оцінюванню підлягає не результат інтелектуальної діяльності здобувача, а якість сформульованого запиту до штучного інтелекту та здатність відтворити або формально адаптувати отриману відповідь без належного аналізу, осмислення й педагогічної інтерпретації.

Суттєвою суперечністю постає розбіжність між задекларованою роллю штучного інтелекту як асистента навчальної діяльності та фактичним його використанням як замінника власного аналітичного й творчого мислення здобувача. Це проявляється у поверховому виконанні завдань, ігноруванні першоджерел і нормативних документів, відсутності критичного аналізу згенерованих матеріалів, неврахуванні вікових, програмних і психолого-педагогічних вимог, що є особливо небезпечним у процесі підготовки майбутніх педагогів.

Окремої уваги потребує суперечність між інституційно визначеними політиками використання штучного інтелекту та реальними освітніми практиками здобувачів, які у низці випадків демонструють несвідоме або неконтрольоване застосування ШІ навіть у тих видах навчальних робіт, де його використання не передбачене. Це ускладнює забезпечення принципів академічної доброчесності та потребує перегляду підходів до формулювання завдань, критеріїв оцінювання та методичного супроводу навчальної діяльності.

Висновки. Таким чином, використання штучного інтелекту в освітньому процесі університету актуалізує необхідність переосмислення традиційних підходів до оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти, зокрема в частині розмежування результатів самостійної діяльності та результатів, отриманих за допомогою цифрових асистентів. Вирішення окреслених суперечностей можливе за умови формування у здобувачів вищої освіти культури відповідального та усвідомленого використання штучного інтелекту, а також розроблення чітких педагогічних стратегій, що дозволяють оцінювати не лише кінцевий продукт, а й процес мислення, аналізу та професійного обґрунтування прийнятих рішень.

Перспективи подальших наукових досліджень вбачаємо у: комплексному аналізі досвіду оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах активного використання штучного інтелекту під час підготовки навчальних робіт; розробленні та апробація критеріїв і інструментів оцінювання, які дозволяють диференціювати результати самостійної навчальної діяльності здобувачів і результати, отримані за підтримки штучного інтелекту, з урахуванням процесу аналізу, обґрунтування та педагогічної рефлексії; аналіз взаємозв’язку між рівнем цифрової та академічної культури здобувачів освіти і якістю використання ними штучного інтелекту у навчальній діяльності, а також на визначення педагогічних умов формування навичок усвідомленого, відповідального та етично вмотивованого застосування ШІ в освітньому процесі; підготовці майбутніх педагогів до використання штучного інтелекту у власній професійній діяльності, зокрема як інструменту підтримки, а не заміщення педагогічного мислення.

© The Author(s) 2026

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берназюк, Ян. (2025). Академічна доброчесність, використання ШІ у науці та навчанні (механізм GAIDeT). 26 листопада 2025 року. URI: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/prezentacii_2025/159_AI_Academic_Integrity_GAIDeT_bernaziuk.pdf.
2. Воротнікова, І.П., Дзябенко, О., Морзе, Н.В. (2025) Виклики впровадження персоналізованого навчання з використанням штучного інтелекту у вищій освіті. Інформаційні технології і засоби навчання, 1 (105). 144-157. doi: 10.33407/itlt.v105i1.5893. URI: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745254.
3. Гриценчук, О. (2024). Використання штучного інтелекту в освіті: тенденції та перспективи в україні та за кордоном. Журнал кафедри ЮНЕСКО «Професійна освіта впродовж життя у XXI столітті» , 2 (10), 152–161. https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0012.
4. Гуревич, Р., Коношевський, Л., Коношевський, О., Воєвода, А., & Люльчак, С. (2024). Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти: проблеми, виклики, загрози, перспективи. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 72, 170-186. URI: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186.
5. Загальні політики використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті. Івано-Франківськ 2023. 18 с. URI: https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773.
6. Інституційний регламент використання сервісів на основі штучного інтелекту в Херсонському державному університеті (наказ від 27.05.2025 № 266-Д). URI: https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%A8%D0%86.pdf?id=d5b852e2-adbf-46be-80e8-ad62b1d71531.
7. Куцак, Л. В. (2025). Штучний інтелект у сучасній освіті: перспективи застосування та виклики. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, *74*, 27-37. URI: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-74-27-37.
8. Омельченко, С., Гончар, Л., Головко, С. (2025). Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес підготовки майбутніх економістів. Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти, 1(23), 31–40. URI: https://doi.org/10.31865/2414-9292.23.2025.334012.
9. Шаров, С. В., Галчанська, В. В. (2025). Використання генеративного штучного інтелекту як необхідній крок на шляху модернізації змісту освіти. Українські студії в європейському контексті: зб. наук. пр. 2025. № 11. 387 с., 346. URI: http://obrii.org.ua/usec/storage/conference/zb_vol11_2025.pdf#page=347.
10. Шевченко, Л. С., Уманець, В. О., Розпутня, Б. М. (2024). Застосування генеративного ШІ для автоматизації завдань викладачів у ЗП(ПТ)О. *Електронне наукове фахове видання "ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ"*, (17), 160–170. URI: https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1711.
11. Щедріна, М., Драч, І. (2024). Рекомендації закладам вищої освіти щодо впровадження штучного інтелекту в освітній процес. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Педагогіка. Психологія», (5), 203-214. DOI: https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2024-1.30.
12. Potapiuk, L., Sasiuk A.(2025). Integrating Artificial Intelligence as an Advanced Learning Tool into Ukrainian Inclusive Educational Environment", *OD*, vol. 47, no. 4, pp. 35–43, Feb. 2025. URI: https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/1176/950.

© The Author(s) 2026

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Bernaziuk, Yan. (2025). Akademichna dobrochesnist, vykorystannia ShI u nautsi ta navchanni (mekhanizm GAIDeT) [Academic Integrity and the Use of Artificial Intelligence in Research and Education (the GAIDeT Mechanism)]. 26 lystopada 2025 roku. URI: https://court.gov.ua/storage/portal/supreme/prezentacii_2025/159_AI_Academic_Integrity_GAIDeT_bernaziuk.pdf [in Ukrainian].
2. Vorotnikova, I.P., Dziabenko, O., Morze, N.V. (2025) Vyklyky vprovadzhennia personalizovanoho navchannia z vykorystanniam shtuchnoho intelektu u vyshchii osviti [Challenges of Implementing Personalized Learning Using Artificial Intelligence in Higher Education]. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia, 1 (105). 144-157. doi: 10.33407/itlt.v105i1.5893. URI: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745254 [in Ukrainian].
3. Hrytsenchuk, O. (2024). Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osviti: tendentsii ta perspektyvy v ukraini ta za kordonom [He use of artificial intelligence in education: trends and prospects in ukraine and abroad]. Zhurnal kafedry YuNESKO «Profesiina osvita vprodovzh zhyttia u XXI stolitti» , 2 (10), 152–161. https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0012.
4. Hurevych, R., Konoshevskyi, L., Konoshevskyi, O., Voievoda, A., & Liulchak, S. (2024). Intehratsiia shtuchnoho intelektu v sferu osvity: problemy, vyklyky, zahrozy, perspektyvy [Integration of Artificial Intelligence into the Education Sector: Problems, Challenges, Risks, and Prospects]. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 72, 170-186. URI: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-170-186 [in Ukrainian].
5. Zahalni polityky vykorystannia shtuchnoho intelektu v navchanni, vykladanni y doslidzhenniakh u Khersonskomu derzhavnomu universyteti [General Policies on the Use of Artificial Intelligence in Learning, Teaching, and Research at Kherson State University]. Ivano-Frankivsk 2023. 18 s. URI: https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773 [in Ukrainian].
6. Instytutsiinyi rehlament vykorystannia servisiv na osnovi shtuchnoho intelektu v Khersonskomu derzhavnomu universyteti [Institutional Regulations on the Use of Artificial Intelligence–Based Services at Kherson State University] (nakaz vid 27.05.2025 № 266-D). URI: https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/%D0%86%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%86%D1%96%D0%B9%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%20%D0%A8%D0%86.pdf?id=d5b852e2-adbf-46be-80e8-ad62b1d71531 [in Ukrainian].
7. Kutsak, L. V. (2025). Shtuchnyi intelekt u suchasnii osviti: perspektyvy zastosuvannia ta vyklyky [Artificial Intelligence in Contemporary Education: Application Prospects and Challenges]. Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems, 74, 27-37. URI: https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-74-27-37 [in Ukrainian].
8. Omelchenko, S., Honchar, L., Holovko, S. (2025). Intehratsiia shtuchnoho intelektu v osvitnii protses pidhotovky maibutnikh ekonomistiv [Integration of Artificial Intelligence into the Educational Process of Training Future Economists]. Profesionalizm pedahoha: teoretychni y metodychni aspekty, 1(23), 31–40. URI: https://doi.org/10.31865/2414-9292.23.2025.334012 [in Ukrainian].
9. Sharov, S. V., Halchanska, V. V. (2025). Vykorystannia heneratyvnoho shtuchnoho intelektu yak neobkhidnii krok na shliakhu modernizatsii zmistu osvity [The Use of Generative Artificial Intelligence as a Necessary Step toward Modernizing Educational Content]. Ukrainski studii v yevropeiskomu konteksti: zb. nauk. pr. 2025. № 11. 387 s., 346. URI: http://obrii.org.ua/usec/storage/conference/zb_vol11_2025.pdf#page=347 [in Ukrainian].

© The Author(s) 2026

10. Shevchenko, L. S., Umanets, V. O., Rozputnia, B. M. (2024). Zastosuvannia heneratyvnoho ShI dlia avtomatyzatsii zavdan vykladachiv u ZP(PT)O [Application of Generative Artificial Intelligence for Automating Teachers' Tasks in Vocational (Professional and Technical) Education Institutions]. Elektronne naukove fakhove vydannia "VIDKRYTE OSVITNIe E-SEREDOVYShchE SUChASNOHO UNIVERSYTETU", (17), 160–170. URI: https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1711 [in Ukrainian].
11. Shchedrina, M., Drach, I. (2024). Rekomendatsii zakladam vyshchoi osvity shchodo vprovadzhennia shtuchnoho intelektu v osvitnii protses [Recommendations for Higher Education Institutions on Implementing Artificial Intelligence in the Educational Process]. Naukovyi visnyk Vinnytskoi akademii bezperervnoi osvity. Seriia «Pedahohika. Psykholohiia», (5), 203-214. DOI: https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2024-1.30 [in Ukrainian].
12. Potapiuk, L., Sasiuk A.(2025). Integrating Artificial Intelligence as an Advanced Learning Tool into Ukrainian Inclusive Educational Environment", *OD*, vol. 47, no. 4, pp. 35–43, Feb. 2025. URI: https://od.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/1176/950 [in English].

Iryna Tsiupak
Kherson State University, Kherson, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A LEARNING ASSISTANT: CONTRADICTIONS IN ASSESSING LEARNING OUTCOMES OF PEDAGOGICAL EDUCATION STUDENTS

Abstract: *The article analyzes the peculiarities of using artificial intelligence (AI) in the educational process of higher education institutions, focusing on the training of students of a pedagogical faculty. The relevance of the study is determined by the active integration of AI-based services into students' learning activities and the growing complexity of ensuring objective assessment of learning outcomes under these conditions. The purpose of the study is to identify the proportion of students who use artificial intelligence while completing practical and independent assignments (including hidden use) and to analyze their attitudes toward the ethical aspects and potential consequences of such use.*

The research methodology combines theoretical analysis of scientific sources, analysis of institutional policies regulating the use of artificial intelligence, pedagogical observation, and a survey of students. The empirical basis of the study includes the analysis of practical, independent, and integrated assignments within educational components of the A2 "Preschool Education" program, as well as the results of a survey involving students of different levels of higher education.

The findings reveal a contradiction between the declared potential of artificial intelligence as a learning assistant and the actual practices of its use by students as a tool for simplifying task completion and substituting their own analytical activity. It is established that in cases where the use of AI is permitted, assessment often shifts from evaluating students' knowledge and competencies to assessing the quality of their prompts and interactions with AI tools. At the same time, in assignments where AI use is not allowed, instances of hidden application of AI services are identified. The study substantiates the need to reconsider approaches to task design and assessment criteria, as well as to develop students' skills of responsible, conscious, and ethically grounded use of artificial intelligence in the educational process.

Keywords: *artificial intelligence; higher education; pedagogical education; academic integrity; assessment of learning outcomes; preschool education; digital educational technologies.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 16.12.2025
The article was received 16 December 2025

УДК 37:004:81'25
Yemelianova O., Yehorova O.
Sumy State University, Sumy, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-3277-1227
ORCID ID: 0000-0002-3225-5580

CORPUS TOOLS IN LANGUAGE EDUCATION: TRENDS, PRACTICES, AND PEDAGOGICAL INSIGHTS

DOI 10.14308/ite000818

Abstract. *The article is devoted to the study of the corpus approach effectiveness in the process of teaching foreign languages and translation. The aim of the article is to investigate the functionality of the corpus approach in translation-oriented teaching of foreign languages by assessing its impact on students' vocabulary acquisition, written competence, and students' engagement; to identify key conditions for the productive inclusion of the corpus approach in modern practices of teaching foreign languages and translation. The authors emphasize the need to analyze the potential of corpus tools to ensure linguistic authenticity, improve learning through the use of corpus data, personalize and contextualize learning, and promote the development of student autonomy. The authors demonstrate the effectiveness of the corpus approach in teaching foreign languages and translation, especially in vocabulary acquisition, which is very important for future translators, and suggest practical examples of working with COCA to study word combinations and word formation. The students' feedback reveals their enthusiasm and positive attitude towards the use of corpora in training. The application of RhymeZone for the development of creative skills and NetSpeak for the study of lexical-grammatical models is also considered. The authors analyze the advantages of the corpus approach, including scientific validity, objectivity, development of autonomy, increased motivation, differentiated and personalized learning, as well as preparation for real speech interaction. The article highlights certain limitations of corpus-based language pedagogy, which include technological barriers, methodological complexity and certain challenges for teachers, ethical and legal concerns, as well as issues related to data interpretation. Prospects for further research lie in a thorough study of the potential of the corpus approach in teaching translation and linguistics students the genre specificity of the analyzed texts, their lexical and grammatical features, and methods of accurate translation from the original language to the target language.*

Keywords: *corpus-oriented language pedagogy, corpus approach, differentiated and personalized learning.*

The problem statement. One of the critical issues of modern language education is the obvious divergence between corpus-based approaches potential and practical implementation of corpus tools in foreign language acquisition and translation training. It is necessary to analyse how the mighty capacity of corpus tools can be meaningfully utilized to guarantee linguistic authenticity in the process of teaching and learning, enhance data-driven learning, and promote learner autonomy.

Analysis of recent research and publications. In the era of rapid development of information technology and digitalization of all spheres of human activity – and that's where we are now – language as an object of study is undergoing profound transformations. Linguistics is apt in attuning to these changes by actively introducing advanced methods of language analysis based on large arrays of real text data. One of the most promising areas in this field is corpus linguistics, which in recent years has merged thoroughly with language pedagogy, becoming an integral part of theoretical research and applied disciplines. Corpus-based language pedagogy (CBLP) is the language teaching approach that uses linguistic corpora, which are the systematized collections of texts or spoken language that have been digitized and annotated for computer processing, as the major source of teaching material. This approach allows us to go beyond the unnatural patterns that

© The Author(s) 2026

are quite often typical of traditional textbooks, especially written by non-native authors, and provide quality learning based on genuine, authentic language data. The role of corpus instruments in language teaching has undergone significant changes recently. The growing number of scientific research and publications in this domain witnesses these transformations. We observe the shift from the simple use of corpora as a data storage to more integrated and dynamic approaches where corpus tools become a vital part of foreign language teaching and learning processes. One of the key areas of active exploration is the development and use of specialized educational corpora. In contrast to general corpora, which may be too extensive and complicated for novice students, educational corpora are created with due regard for learners' specific needs. Studies show the efficiency of corpus use that is focused on certain lexical and grammatical phenomena, that help students stay concentrated on relevant material [1], [2]. Integration of corpus tools into the curricula and teaching methods are also actively researched; that is done in parallel with corpus development. We observe a noticeable shift from occasional use to systematic implementation of corpus approaches in teaching foreign languages. M. Callies, for example, provides practical recommendations for pre- and in-service teachers on how to implement corpus linguistics into the day-to-day teaching practice [3]. The study focuses on "corpus-browsing activities with higher learner autonomy…in which the pupils retrieve and analyze corpus data themselves to find out typical collocations of adjectives and adverbs" [3, p. 260]. That promotes language awareness and facilitates the development of autonomous learning skills. The scholars D. Li et al., while performing a systematic review of corpus-based instruction in EFL classroom learning, note that "uneven focus on specific proficiency levels restricts the broader application of CBI (Corpus-based instruction)" [4, p. 11]. Another important direction of research is the application of corpus tools in assessing language competence. Very often, traditional methods of assessment can't comprise all the nuances of language usage. On the contrary, corpus approaches give the opportunity to analyze a wide range of linguistic phenomena in an authentic context. The study of M. V. Kusumaningrum and P. Ardi proves that corpus metrics can be applied to assess the complexity and diversity of vocabulary in students' written work; it demonstrates that "lexical sophistication is an important component of academic writing proficiency" and is "one of the keys to measure academic success" [5, p. 54–55]. Technological innovations play a crucial role in corpus tools development. Corpus technologies became more accessible to a wide range of teachers and students who don't have profound knowledge of programming due to the availability of cloud computing and the development of user-friendly interfaces. In this context, works devoted to the development of intuitive platforms and applications, such as the platform CorpusMate introduced by P. Crosthwaite and V. Baisa [6], are of exceptional importance. We observe a growing interest in interdisciplinary approaches, where corpus linguistics is combined with other areas of research such as artificial intelligence, machine learning, and psycholinguistics. Researchers suggest using genetic algorithms, the "approach has the potential to be implemented in e-learning environments, intelligent virtual tutoring systems, and adaptive testing platforms, where the continuous improvement of teaching methods and student engagement are essential" [7]. While corpus linguistics as a scientific field is thought to have emerged in the mid-20th century, the ideas of systematically collecting and analyzing texts have much older roots. The computer era made it possible to process vast volumes of text information automatically. The last quarter of the 20th century witnessed a true corpus boom. As scholars point out, "Since the 1980s, corpora have been widely used in all areas of language studies and have greatly advanced our understanding of language use and patterns" [8]. At this period appeared such large-scale projects as the British National Corpus (BNC) [9], Corpus of Contemporary American English (COCA) [10], as well as multilingual and parallel corpora. Further advancement of digital media and Internet technologies have led to an exponential growth of accessible textual data, supporting the development of cutting-edge corpora that are dynamic, regularly updated, and thematically specialized. This trend has brought corpus-based language teaching to the forefront. Data-Driven Learning (DDL) gained exceptional recognition and support among educators who promote the idea that students should "discover" linguistic patterns themselves through work with concordances (i.e. examples of word usage in context), rather than

© The Author(s) 2026

merely memorize rules from a textbook [11], [12]. Identification of previously unresolved aspects of the general problem. Despite the number of works in corpus-based language pedagogy (CBLP), a thorough analysis of the corpus-based approach to teaching translation and philology students has not been carried out yet. That constitutes the relevance of the research. Formulation of the article's goals. The purpose of the article is to investigate the effectiveness of the corpus-based approach in translation-focused language instruction by estimating its influence on students' vocabulary acquisition, writing competency, and learners' engagement; to identify major conditions for its productive blending within modern language teaching frameworks. Presentation of the main research material. Corpus-based language pedagogy relies on linguistic corpora that are electronic collections of texts (or recordings of spoken language) assembled according to certain principles for linguistic analysis. Modern corpora can encompass millions, and sometimes billions, of words. Corpora can be classified according to different criteria, including the following: 1) language: corpora may be monolingual (e.g., the British National Corpus (BNC) [9], multilingual (e.g., UNITEX [13], or parallel (e.g., Open Parallel Corpora [14]); 2) type of speech: corpora may consist of written texts (e.g., literary texts, newspapers), spoken data (e.g., interviews, lectures, conversations), or be a combination of both (mixed corpora); 3) topic: corpora may be general-purpose or specialized (e.g., medical, legal, academic corpora); 4) time of creation: corpora can be classified as historical, modern, or dynamic (i.e., regularly updated). The quality of any corpus is assessed by its representativity, i.e. by its capacity to reflect authentic language in a varied social, functional, and stylistic contexts. To make a corpus suitable for a linguistic analysis it typically undergoes an annotation process, during which some metadata and linguistic tagging are applied. The most widely used types of annotation comprise: 1) morphological or part-of-speech (POS) tagging – assigning grammatical categories to each word; 2) syntactic parsing – identifying the structure of the sentence and breaking it down into its constituent parts; 3) semantic annotation – labeling words or phrases with semantic categories, ontologies, and semantic roles; 4) discourse annotation – indicating rhetorical structures and connections between discourse units. Corpus linguistics operates a range of specialized analytical tools. The central one to corpus-based analysis is the concordance which is a list of occurrences of a certain word or phrase within the context. As a rule, it is 5 words to the right, and 5 words to the left. Concordance lines allow researchers and language learners to explore authentic usage, lexico-grammatical combinability, synonyms, collocations, and stylistic coloring. The concordance underpins several key corpus-based concepts: 1) collocations – stable, frequently co-occurring word combinations. Collocation analysis helps future translators and linguists master their foreign language use by adopting natural, idiomatic constructions; 2) N-grams – sequences of N words (e.g., bigrams, trigrams) that occur together with high frequency. For instance, to sum up is a common trigram in academic English; 3) frequency – the number of occurrences of a word or construction in a corpus. Curriculum design relies heavily on frequency lists. For example, the 2,000 most frequent words of the specialized corpus may form the foundation of vocabulary lists to be mastered by students. Such reputable corpus management software programs as AntConc [15], Sketch Engine [16], WordSmith Tools [17], and LancsBox [18] provide user-friendly interfaces for performing search, filtering, and visualizing corpus data. The Corpus-based Language Pedagogy (CBLP) rests on a set of principles that differentiate it from traditional approaches to language teaching. 1) Authenticity of the language material is the major advantage of CBLP. Students work with the texts produced by the native speakers in real-life settings. It is crucial for exploring stylistic variations of the language, idiomatic expressions, jargon, etc.. As G. Gilquin notes, "Corpora of native or expert language can help decide what to focus on or not in teaching, for example by showing what is frequent in language, what is distinctive of a certain genre, etc. They can also provide detailed and nuanced descriptions of any aspect of language or of specific registers or genres (e.g. academic writing)" [19]. 2) Data-Driven Learning (DDL) encourages students to analyse corpus data and discover linguistic patterns and infer rules autonomously. As Schmidt explains, DDL "is a method for using corpora by language learners via direct classroom instruction" [20]. For instance, a student is supposed to analyse a certain amount of examples with the definite article the and the indefinite article a/an in the concordance lines and

identify patterns by themselves, instead of just mechanically learn the use of articles according to the information in the course book. This approach develops metalinguistic awareness, critical thinking and autonomy in learning. 3) Focus on usage rather than norm. CBLP demonstrates what people say (i.e., how language is actually used), but not how they should say (i.e., how it ought to be used according to normative grammar). It is of vital importance in the context of contemporary language variation, where norms are shaped by practice and discourse rather than by academic standards. 4) Personalization and contextuality are exceptionally important for CBLP. Corpora allow educators to adapt learning to particular students' needs, that is, to provide specialized professional collection of text for thorough examination and analysis (e.g., academic writing, legal texts, medical communication). Furthermore, learner corpora, i.e. collections of students' own written or spoken output, can be used to track their learning progress, identify recurring mistakes, and provide students with personalized feedback. Corpus-based approach in teaching foreign languages and translation proves to be highly efficient. One of the most successful areas of corpora use is vocabulary learning [21, p. 344–347]. The application of the corpus approach vividly demonstrates that word meaning is determined by its context and collocations – in contrast to traditional vocabulary acquisition methods, where students learn isolated words. The observation of practical implementation of the Corpus of Contemporary American English [10] (COCA) during 2023–2025 academic years for teaching translation and linguistic students word families and collocations revealed significant learning gains. Students were thoroughly instructed on how to use each feature offered by COCA. The feature COLLOCATES helps students find natural word pairings and by doing so get a better understanding of natural word usage. (see Figure 1)

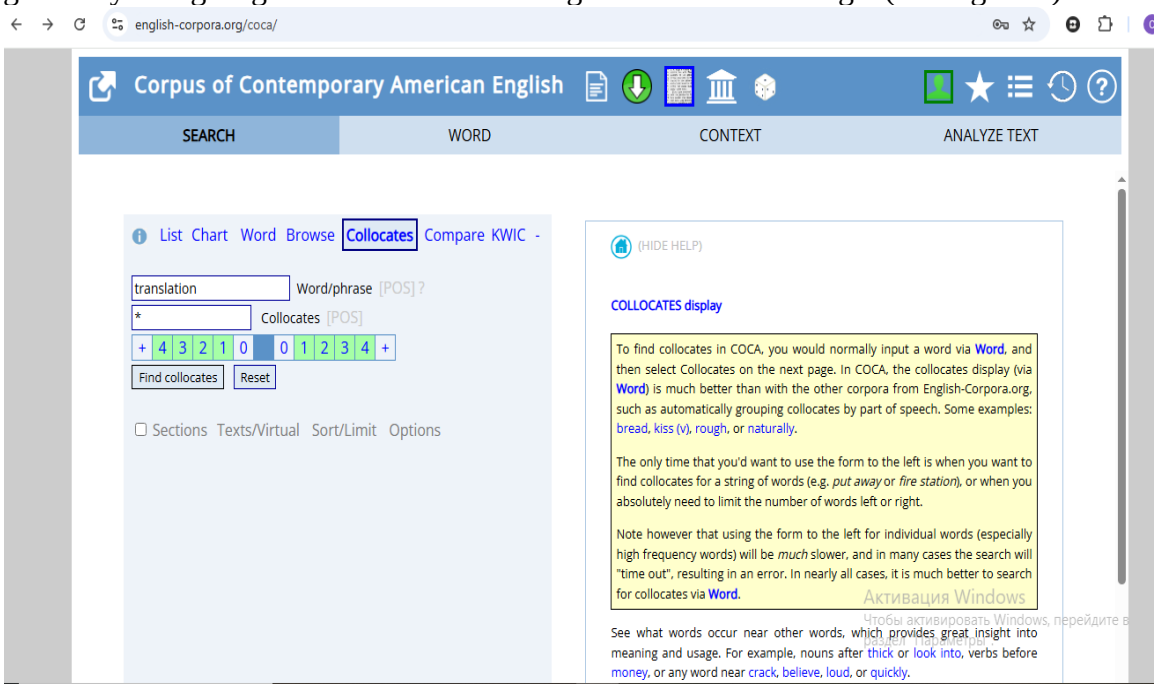

Fig. 1. COCA COLLOCATES feature.

By interpreting the result, students learn various types of collocates, such as noun + noun (N+N), noun + adjective (N+Adj), noun + verb (N+V), and noun + adverb (N+Adv.) with a desired word. The system provides examples of the authentic context where a certain lexeme or collocations are used. Additionally, COCA includes links to reliable external resources that encourage students to look deeper into linguistic phenomena. This fosters critical thinking and promotes creative approaches to language learning. (See Figure 2.)

Fig. 2. COCA COLLOCATES feature extended.

We, as language instructors, consistently highlight the idea that words should be learned in word families ensuring a wide range of students' vocabulary.The BROWSE feature offered by COCA makes the process of word families formation engaging and fun. (See Figure 3.)

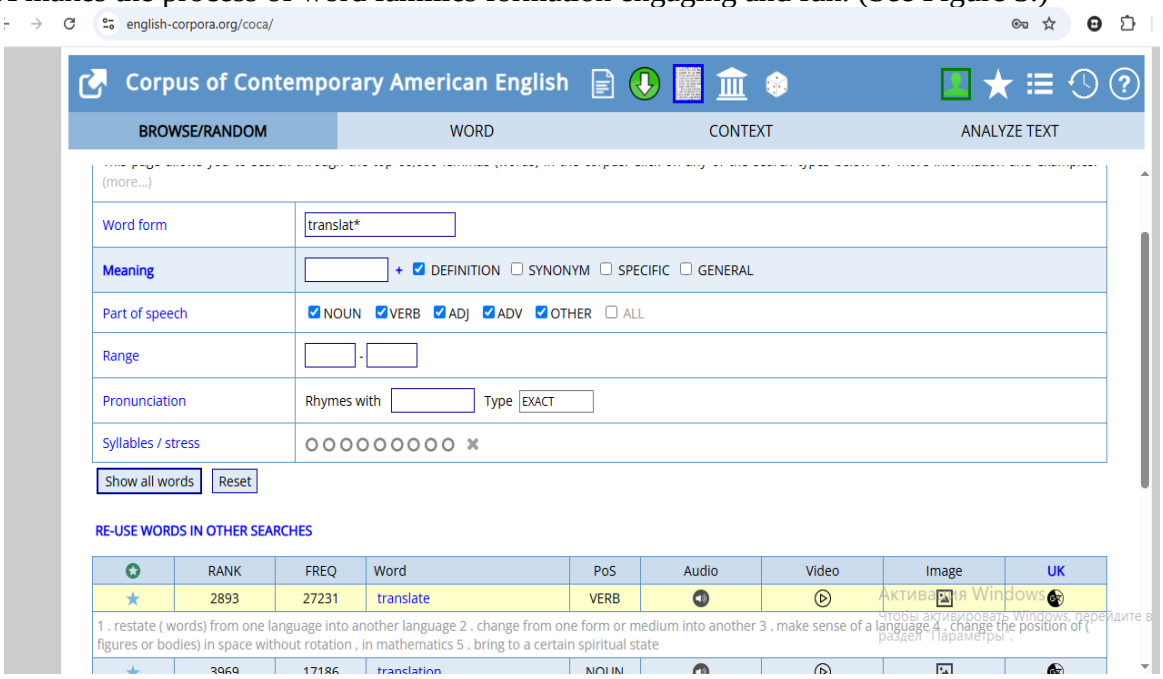

Fig. 3. COCA BROWSE feature

Students are taught to use the feature BROWSE to find the words with different prefixes and suffixes that belong to the same word family. Along with enhancing vocabulary skills, this activity improves their word formation skills, enriching their knowledge and preparing for the future job as a translator. Feedback from students indicates a highly positive reception of corpus-based learning. The vast majority of students (97%) felt positive about using corpora for learning foreign languages and translation. Many reported that it was an absolutely new experience for them and that before that course, they had never used corpora as a language learning tool. Their sincere responses reflect genuine enthusiasm about CBLP. One student noted: "I am very pleased with the fact that during the university classes we were taught not only theoretical knowledge, but also practical tools that

help us learn languages or work with translations. One such tool is the English-Corpora. It's amazing! The English-Corpora broadens the way how I can thoroughly work on the language, making me think and learn" (Dariia, student). The experimental teaching at the translation department during 2023–2025 as to enlarging students' vocabulary via corpora application and an engaging approach demonstrates sustainable results. Students responded well to creative yet intellectually challenging tasks. Recognizing that rhymed words are generally easier to memorize, we incorporated the use of the RhymeZone corpus [22] in our teaching practice to stimulate students' active involvement into the process of knowledge acquisition and enjoyment from the learning process. One illustrative practice involved a warming-up activity at the beginning of the lesson, where students were asked to compose short poems on a specific topic or using a keyword. Having a limited time slot (usually 5–7 minutes), students worked individually or in groups to produce poems. The session concluded with a secret ballot as to whose poem takes the 1 st , 2d, 3d place, giving the activity a particular competitive streak. For example, here are some poems the groups of first-year translation students came up with (using the corpus RhymeZone) at the open demonstrative practical class titled "Translator's Trade" conducted as part of the course on the discipline "The Practical Course of the English Language" on April 10, 2025. Between two worlds that translator stands, He changes words with his own steady hands. He waves the thoughts from tongue to tongue – A bridge of meaning softly spun. (Group 1 poem) The translator's skill – a need for all, Unites the worlds, standing tall. From heart to heart, and word to word, Translation's a wonder, truly heard. (Group 2 poem) Practice shows that it is most effective to introduce creative rhyming activities in group settings first, as some students who have never tried rhyming before, may experience discomfort or hesitation. However, collaborative group work often fosters a supportive environment, so many students – quite often and to their own surprise – discover an ardent inner poet, who was just waiting for the right moment to be called and recognized. Corpora are of exceptional assistance in helping students identify lexical-grammatical patterns, improving grammatical competence, and exploring controversial cases of a certain lexeme or structure usage. Unlike theoretical textbook explanations, corpus data give a well-grounded insights based on actual usage. Among translation and linguistics students at __ University, NetSpeak [23] corpus has gained particular recognition. It offers clear and reliable examples in both English and German, which is especially relevant for students enrolled in the educational program 035/B12 "Germanic Languages and Literatures (Translation included)"; the tool is user-friendly and easy to navigate. When invited to provide feedback, the students expressed strong enthusiasm. For example, some of them noted: "Netspeak is an app that is useful and definitely a must-have for language learners. It is especially useful for translators, who need to know 100% how to use words and in what order to put them. We are all human and can get confused, so this site will be a lifesaver in such situations" (Valeriia, student); "I really liked this resource and would happily recommend it to others. It is exactly what you need to learn a language in everyday use. With the help of Netspeak, you don't need to be afraid of learning less familiar phrases and you can be sure that they actually exist and are used" (Margaryta, student). Corpora can help develop and enhance students' writing skills [24]. While writing essays, scientific articles, or engaging in everyday or business correspondence, students make many mistakes. Corpora allow students to compare their own texts with authentic ones for reference. For instance, Michigan Corpus of Upper-Level Student Papers (MICUSP) [25] provides access to a wide range of academic writing samples, including argumentative essays, creative writing, critiques/evaluations, proposals, reports, research papers, and response papers. It is possible to choose disciplines, student levels, nativeness, textual features. The Academic Word Suggestion Machine (AWSUM) [26] is an indispensible tool for teaching students authentic language structures characteristic of different parts of a research paper, such as: abstract, introduction, method, results, discussion, conclusion. Given that translation students are encouraged to engage in scientific and research work from their first year, familiarizing them with these tools is essential for building advanced writing competence and academic literacy. The analysis shows that CBLP offers a range of significant benefits for foreign language learners, particularly in higher education contexts. Among its key advantages are: 1) scientific validity and objectivity, as the

© The Author(s) 2026

corpus-based approach is empirically foregrounded. Students are taught to rely on the analysis of authentic language data rather than on subjective preferences of teachers or instructors. Students stop questioning the educational material offered for analysis, which they often did while studying at the secondary school (as they mention that themselves); that, in turn, reduces the risk of transmitting outdated or erroneous ideas; 2) development of learner autonomy and metacognition. Working with corpora promotes independent learning, where students formulate questions, test hypotheses, and interpret results based on corpus evidence. This helps prepare autonomous learners ready for lifelong education. Moreover, language through data analysis fosters metacognition, i.e. the awareness of one's cognitive processes, so that students become more conscious of how they learn, not just what they learn; 3) increased learner motivation. The interactive nature of corpus tools offers, elements of discovery and play, opportunities to "decipher" the language as a riddle, and guarantees that the learning process becomes more interesting and exciting; 4) differentiated and personalized learning, since corpus tools allow instructors to tailor content to students' specific needs, proficiency levels, and academic disciplines; 5) enhanced learner readiness for real-world language use. Practice shows that corpus-trained students are better at navigating authentic texts, more adept at recognizing idioms, set combinations, collocations, and stylistic devices. They are less prone to use outdated expressions and give preference to natural, contextually appropriate constructions. Despite obvious advantages, CBLP faces several serious limitations, among which are the following: 1) technological barriers. Effective corpus use often depends on stable Internet and adequate hardware resources. Additionally, some tools like Sketch Engine [16] or AntConc [15] require a certain level of digital literacy. Moreover, some interfaces can be quite challenging for learners, so some students may require careful scaffolding and step-by-step instruction on how to use features offered by a certain tool effectively and with confidence. It is very true of the English Corpora [27], which offers an extensive range of analytical tools. Without instruction, students may feel overwhelmed; however, with proper guidance on the principles how the tool operates and what amazing tricks it can perform for the English language learner, students unanimously claim that this is the right place to go to hone their linguistic skills; 2) methodological complexity for teachers. Implementing corpora in teaching practice requires proper training in corpus linguistics. Many teachers express concerns regarding the time spent on designing corpus-based tasks; furthermore, they can experience fear of losing control over the teaching process, when unpredictable student inquiries arise from the corpus data; 3) ethical and legal issues connected with copyright, data privacy, and data bias (some corpora may overrepresent certain dialects, sociolects, or demographic groups, which distorts the overall language perception; 4) challenges of linguistic data interpretation. For students without prior experience, analyzing concordances or frequencies may be rather confusing and discouraging. Without proper guidance, false generalizations and misinterpretations may occur; 5) limitations of spoken corpora. The largest and most widely used corpora are written with spoken corpora very limited in scope. Oral speech is still poorly represented, whereas tools for automatic transcription and annotation are still developing. This restricts corpus-based approaches in teaching pronunciation, intonation, and conversational techniques. Given the rapid advancement of information technologies nowadays, the future of CBLP looks promising. The integration of corpora with artificial intelligence is already underway. As noted by Mark Davies, "English-Corpora.org will soon offer something entirely new: the ability to combine the depth and reliability of corpus data with the analytic power of Large Language Models (LLMs) like GPT, Gemini, Claude, Perplexity, Llama, Mistral, and DeepSeek" [28]. Artificial intelligence and machine learning open up new horizons for automatic generation of exercises based on corpus data; personalized recommendations on vocabulary and grammar, and intelligent error analysis with corpus-based correction suggestions. We expect to witness the expansion of corpus types, for example, the emergence of real-time dynamic corpora based on platforms like Twitter, Telegram, and YouTube or multimodal corpora that blend text, audio, video, and body language data for comprehensive discourse analysis. Another critical prospect is the creation of corpora of small and endangered languages that would support their resilience. Moreover, we are very optimistic about the continued growth of open-access resources like Corpus

of Contemporary American English (COCA) [10] or Sketch Engine For Language Learning (SKELL) [16]. This will reduce barriers for under-resourced regions and promote equity in educational access. It is notable that in some countries (e.g., the UK, Germany, China) corpus methods are already embedded in national language education. In this context, teacher training becomes essential, prompting the development of relevant modules or courses within professional development programs. Conclusions. Corpus-based language pedagogy emerged in response to criticism of traditional methods that often relied on the teacher's intuition or artificially constructed examples and did not always accurately reflect authentic language use. The corpus-based approach offers an alternative – teaching based on factual, objective, and verifiable data. Corpus pedagogy transforms students from passive recipients of knowledge into active researchers, engaging in analysis, comparison, and hypothesis formation. This aligns with the contemporary educational paradigm that emphasizes student-centered problem-oriented, and inquiry-based construction of knowledge. Corpus-based language pedagogy is a powerful approach that, with the proper introduction and instruction, can qualitatively change the process of language learning and professional training. Its strength relies on scientific validity, material authenticity, student autonomy, and critical thinking development. However, it is important to remember that corpora are educational assistants, and do not substitute a teacher in the classroom (both traditional and virtual). Educators should keep abreast with the data at hand, latest technological innovations, and consider linguistic intuition, human factor influence, and the correlation between lexemes frequency use and their cultural value. Prospects for further research. Further research should focus on exploring the potential of CBLP in teaching future linguists and translators to work with genre-specific texts, their lexical, grammatical, and pragmatic dimensions. Particular attention should be given to developing methodologies that support accurate and adequate translation from the source language into the target one, and curricula redesign to effectively integrate CBLP into existing linguist and translator training programs. Acknowledgement. The paper and the practices described in it were inspired by the participation of the authors in the Online Corpus-Based Language Pedagogy Workshop Series 2025 "Advancing Language Education: Integrating Corpus Technology and AI" and AI-Empowered CBLP Lesson Design & Teaching Competition hosted by The Education University of Hong Kong (EdUHK), Linguistics and Modern Languages Studies by the courtesy of MA, Qing (Angel) (PhD), Associate Dean (Research & Postgraduate Studies), Associate Professor, Faculty of Humanities.

REFERENCES

1. Hejazi, H. (2022). A corpus-based investigation of lexical bundles and keyness in B1, B2 and C1 ESL learners' academic writing (Master's thesis, Department of Linguistics, University of Liverpool).
2. Hou, H. (2014). Teaching specialized vocabulary by integrating a corpus-based approach: Implications for ESP course design at the university level. English Language Teaching, 7(5), 26–35. https://doi.org/10.5539/elt.v7n5p26
3. Callies, M. (2019). Integrating corpus literacy into language teacher education: The case of learner corpora. In M. Paquot & S. Granger (Eds.), Learner corpora and language teaching (pp. 246–264). John Benjamins. https://doi.org/10.1075/slcs.201.12cal
4. Li, D., Noordin, N., Ismail, L., & Cao, D. (2025). A systematic review of corpus-based instruction in EFL classroom. Heliyon, 11, e42016. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e42016
5. Kusumaningrum, M. V., & Ardi, P. (2020). A corpus analysis of lexical sophistication in LLT Journal: A journal on language and language teaching. ELTR Journal, 4(1), 53–75. https://doi.org/10.37147/eltr.v4i1.39
6. Crosthwaite, P., & Baisa, V. (2024). A user-friendly corpus tool for disciplinary data-driven learning: Introducing CorpusMate. International Journal of Corpus Linguistics, 29(4), 595–610. https://doi.org/10.1075/ijcl.23056.cro

© The Author(s) 2026

7. Popescu, D. A., Bold, N., & Stefanidakis, M. (2025). A systematic model of an adaptive teaching, learning and assessment environment designed using genetic algorithms. Applied Sciences, 15(7), Article 4039. https://doi.org/10.3390/app15074039
8. Ma, Q., Yuan, R. (Eric), Cheung, L. M. E., & Yang, J. (2022). Teacher paths for developing corpus-based language pedagogy: A case study. Computer Assisted Language Learning, 37(3), 461–492. https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2040537
9. British National Corpus. (n.d.). British National Corpus. http://www.natcorp.ox.ac.uk/
10. Davies, M. (2008–). Corpus of Contemporary American English (COCA). English-Corpora.org. https://www.english-corpora.org/coca/
11. Men, H. (2020). Data-driven learning in enhancing learners' language idiomaticity. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 15(23), 27–41. https://doi.org/10.3991/ijet.v15i23.19023
12. Giampieri, P. (2020). Data-driven learning in English for academic purposes class. Languages and Linguistics in Higher Education, 10(1), 217–233. https://doi.org/10.1515/cercles-2020-2006
13. Unitex/GramLab. (2025). Unitex/GramLab: Lexicon-based corpus processing suite. https://unitexgramlab.org/
14. Tiedemann, J. (2012). Parallel data on the web and in OPUS. In Proceedings of the 8th International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC). European Language Resources Association. https://opus.nlpl.eu/
15. Anthony, L. (2024). AntConc (Version 4.3.1) [Computer software]. Waseda University. https://www.laurenceanthony.net/software/antconc/
16. Kilgarriff, A., Rychlý, P., Smrz, P., & Tugwell, D. (2004). Sketch Engine [Computer software]. https://www.sketchengine.eu/
17. Scott, M. (2023). WordSmith Tools (Version 8) [Computer software]. Lexically.net. https://www.lexically.net/wordsmith/
18. Brezina, V., & Platt, W. (2025). #LancsBox X (Version 5.5.1) [Computer software]. Lancaster University. http://lancsbox.lancs.ac.uk
19. Gilquin, G. (2024). From second language acquisition research to foreign language teaching through the prism of corpora. Ampersand, 13, 100204. https://doi.org/10.1016/j.amper.2024.100204
20. Schmidt, N. (2023). Unpacking second language writing teacher knowledge through corpus-based pedagogy training. ReCALL, 35(1), 40–57. https://doi.org/10.1017/S0958344022000106
21. Yemelianova, O. V. (2024). English corpora for teaching translation students. In I. V. Ushchapovska (Ed.), Best EU and Ukrainian practices in education for sustainable development: Monograph (pp. 338–361). Sumy State University.
22. RhymeZone. (n.d.). RhymeZone: The ultimate rhyming dictionary. https://www.rhymezone.com/r/rhyme.cgi?Word=translator&typeofrhyme=perfect&org1=syl&org2=l&org3=y
23. NetSpeak. (n.d.). NetSpeak: A new way to search for information in English. https://netspeak.org/
24. Durrant, P. (2025). What can a corpus tell us about school writing? Findings, challenges, and future directions. Applied Corpus Linguistics, 5(2), 100134. https://doi.org/10.1016/j.acorp.2025.100134
25. Michigan Corpus of Upper-Level Student Papers. (n.d.). MICUSP: Michigan Corpus of Upper-Level Student Papers. https://micusp.elicorpora.info/main
26. Academic Word Suggestion Machine (AWSUM). (n.d.). AWSUM: Academic Word Suggestion Machine. https://langtest.jp/awsum/
27. Davies, M. (2008–). English Corpora.org. https://www.english-corpora.org/corpora.asp
28. Davies, M. (2025, August). Integrating AI / LLMs into English-Corpora.org. https://www.english-corpora.org/ai-llms

© The Author(s) 2026

Ємельянова Олена, Єгорова Олеся
Сумський державний університет, Суми, Україна
ORCID ID: 0000-0002-3277-1227
ORCID ID: 0000-0002-3225-5580

ІНСТРУМЕНТИ КОРПУСНОГО АНАЛІЗУ В МОВНІЙ ОСВІТІ: ТРЕНДИ, ПРАКТИКИ ТА МЕТОДИЧНЕ РОЗУМІННЯ

Анотація. *Стаття присвячена вивченню ефективності застосування корпусного підходу в процесі навчання іноземних мов та перекладу. Метою статті є дослідити ефективність корпусного підходу в перекладоорієнтованому навчанні іноземних мов шляхом оцінки його впливу на засвоєння словникового запасу студентами, письмову компетентність та залученість учнів; визначити ключові умови для продуктивного включення корпусного підходу до сучасних практик викладання іноземних мов та перекладу. Автори наголошують на необхідності аналізу можливостей корпусних інструментів задля забезпечення лінгвістичної автентичності, покращення навчання через використання корпусних даних, персоналізації та контекстуальності навчання, сприяння розвитку автономії студентів. Автори демонструють ефективність корпусного підходу у навчанні іноземних мов та перекладу, особливо в засвоєнні лексики, що є вельми важливим для майбутніх перекладачів, використовуючи практичні приклади роботи з COCA для вивчення словосполучень та словотвору. Наводяться відгуки студентів, які свідчать про їхній ентузіазм та позитивне ставлення до використання корпусів. Також розглядається застосування RhymeZone для розвитку творчих навичок та NetSpeak для вивчення лексико-граматичних моделей. Автори аналізують переваги корпусного підходу, включаючи наукову обґрунтованість, об'єктивність, розвиток автономії, підвищення мотивації, диференційоване та персоналізоване навчання, а також підготовку до реальної мовленнєвої взаємодії. Стаття висвітлює певні обмеження корпусно-орієнтованої мовної педагогіки, до яких належать: технологічні бар'єри, методична складність та певні виклики для викладачів, етичні та юридичні питання, а також проблеми інтерпретації даних. Перспективи подальших досліджень полягають в ґрунтовному вивченні потенціалу корпусного підходу у навчанні студентів-перекладачів жанровій специфіці аналізованих текстів, їх лексичним та граматичним особливостям та способам точного перекладу з мови оригіналу на мову перекладу.*

Ключові слова: *корпусно-орієнтована мовна педагогіка, корпусний підхід, диференційоване та персоналізоване навчання.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 18.12.2025
The article was received 18 December 2025

UDC 378.147:811.111:355.23:004.738.5
Oksana Sovhar, Hanna Sovhar
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy
ORCID ID: 0000-0002-3101-7409
ORCID ID: 0000-0003-1223-566X

DEVELOPING FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE MILITARY OFFICERS THROUGH THE BIGBLUEBUTTON PLATFORM

DOI 10.14308/ite000819

Abstract. *This article examines the effectiveness of the BigBlueButton (BBB) platform in supporting distance learning of English for Specific Purposes (ESP) and fostering foreign language communicative competence among future military officers. The research was conducted at the Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy and involved 140 cadets specialising in automobile transport. Participants were divided into an experimental group (n = 70), which received online instruction via BBB, and a control group (n = 70), which studied through traditional face-to-face classroom instruction. Both groups followed the same ESP curriculum, were taught by the same instructors, and used identical learning materials and assessment criteria; the only difference was the mode of delivery. To measure communicative competence, cadets completed structured oral interviews at the beginning and end of the semester. Performance was evaluated using a validated rubric assessing four dimensions: fluency, pronunciation, vocabulary, and grammar. Statistical analyses included paired-sample and independent-sample t-tests, as well as calculation of effect sizes. The findings demonstrated statistically significant improvement in both groups. The control group showed a mean gain of 0.09 (medium effect size), while the experimental group achieved a gain of 0.06 (small-to-medium effect). Although the offline group demonstrated slightly higher progress, the difference between groups was marginal.*

In addition to quantitative analysis, the study incorporated survey data exploring cadets' perceptions of BBB. The majority of respondents reported positive experiences, emphasising the platform's interactivity, accessibility, breakout rooms, collaborative tools, and motivational potential. At the same time, some participants noted occasional technical challenges related to internet connectivity.

The results suggest that while online instruction via BBB does not entirely replicate the pedagogical advantages of face-to-face interaction – particularly immediate non-verbal feedback — it remains an effective and sustainable alternative under conditions that restrict traditional learning formats, such as pandemics or martial law. The study contributes to the growing body of research on ICT integration in specialised language education and provides practical recommendations for implementing BBB in military ESP curricula. Limitations related to sample scope, duration, and assessment focus are acknowledged, and directions for further comparative and longitudinal research are proposed.)

Keywords: *distance learning; foreign language communicative competence; BigBlueButton platform; military ESP; videoconferencing in language education.*

Problem statement. The spread of COVID-19 and the subsequent imposition of martial law in Ukraine in February 2022 resulted in the abrupt transition of the educational sector to distance learning. In this context, the introduction of information and communication technologies (ICT) became the only viable solution to maintain the educational process. Foreign language education, and particularly English for Specific Purposes (ESP) for military cadets, faced unique challenges in this shift. As N. Vučen Papić and M. Bogdanović [16] note, the effectiveness of ESP instruction largely depends on how well it reflects learners' professional and disciplinary needs, ensuring that course design remains responsive and communicatively oriented. N. Todorova states that, unlike general English learners, future military officers require specialised communicative competence

© The Author(s) 2026

that supports operational effectiveness, intercultural communication in multinational environments, and adherence to professional standards [15]. Thus, the development of effective strategies for fostering communicative competence in a military context during online learning is both urgent and highly relevant.

Analysis of recent research and publications. Recent studies on the use of online platforms in language education indicate that this area has attracted significant attention among researchers and practitioners worldwide. Both theoretical investigations and practical applications highlight the potential of modern digital tools to enhance foreign language learning, supporting interaction, engagement, and the development of communicative competence. Scholars are particularly interested in how these technologies can replicate classroom dynamics, provide opportunities for practice, and integrate assessment into the learning process. Building on these findings, S. Savignon emphasizes that effective foreign language teaching relies on communicative methods that encourage active use of the target language [11]. In online environments, videoconferencing platforms have become crucial in enabling synchronous interaction. I. Zaiarna [18] and O. Sovhar [14] consider that platforms such as Zoom, Microsoft Teams, Webex, and BigBlueButton offer functionalities that simulate classroom interaction through features like breakout rooms, polls, collaborative whiteboards, and chat. However, the effectiveness of these tools varies depending on context, instructional design, and learner needs. While in their studies M. Gluchmanová [5] and Y. Yulinetskaya et al [17] have examined the use of mainstream platforms such as Zoom and Teams in foreign language education research, the focus on the BigBlueButton platform remains limited, particularly in military education settings.

Existing research highlights the potential of ICT tools in fostering language learning outcomes. I. Zaiarna [18] considers such aspects of foreign language teaching via Zoom video conferencing as cybersecurity, discipline issues, creation of a psychologically comfortable atmosphere, and Zoom technical tools for teaching foreign language communication, while H. Safitri and T. Tyas [10] state that videoconferencing platforms promote learner motivation but also present challenges related to connectivity and interactivity. Similarly, J. Jerković et al. [6] reported that online English classes can enhance student motivation, but emphasised the need for effective instructional design. Studies by M. Gluchmanová [5] and M. Tadeyeva et al. [20] examined ICT-supported strategies for ESP. They found positive effects on learners' communicative competences, while N. Shumeiko and A. Nypadymka [12] discussed the role of ICT in supporting students' independent work in ESP contexts.

Beyond general education, studies addressing military-specific language needs underline the importance of authentic communicative tasks and intercultural readiness. O. Sovhar [13] emphasised that military officers' communicative competence must integrate professional vocabulary, clarity, and cultural sensitivity, while N. Todorova [15] highlighted the role of digital tools such as Quizlet in enhancing service members' vocabulary acquisition. L. Matviienko [9] further points out that online platforms can be leveraged not only for instruction but also for automated assessment of language learning outcomes, which is particularly valuable in remote or constrained learning environments. These works suggest that military contexts require tailored approaches, combining ICT tools with specialised content to ensure that communicative competence extends beyond academic settings to operational environments. Despite these insights, few studies have compared different videoconferencing platforms in terms of their pedagogical value for ESP. Research on Zoom and Teams is more prevalent, whereas the BigBlueButton platform, an open-source alternative designed for educational use, remains underexplored. While R. Casañ-Pitarch et al. [3] examined project-based and telecollaborative practices in online foreign language learning, the specific affordances of BBB, such as its integrated breakout rooms, polling, and presentation-sharing features, have not been thoroughly analysed in the context of military education.

Therefore, the present study addresses a gap in the literature by examining the effectiveness of the BigBlueButton platform in fostering foreign language communicative competence among military cadets. By situating this investigation within both the broader field of online language

© The Author(s) 2026

learning and the specific communicative demands of military education, the study aims to contribute new knowledge on how ICT tools can be effectively adapted to specialised contexts.

The research gap addressed in this study lies at the intersection of three issues: (1) the limited integration of videoconferencing platforms in research on ESP for military officers, (2) the underexplored potential of BigBlueButton compared to other widely used platforms, and (3) the need for pedagogical strategies that align online tools with the specialised communicative needs of future military professionals. This study hypothesises that the use of BigBlueButton in distance learning can significantly improve cadets' foreign language communicative competence while maintaining the principles of communicative language teaching and addressing the unique demands of military training.

The purpose of this study is to evaluate the effectiveness of the BigBlueButton (BBB) platform in developing foreign language communicative competence among military cadets in an English for Specific Purposes (ESP) course, and to examine its ability to provide interactive, motivating, and accessible learning in a distance format compared to traditional face-to-face instruction.

Methods. This study employed a mixed-methods design that combined theoretical, empirical, and statistical approaches to evaluate the effectiveness of the BigBlueButton (BBB) platform in developing the foreign language communicative competence of Army cadets. The research was conducted at the Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy with 140 cadets specialising in "Automobile transport."

Participants and Group Assignment. Participants were divided into an experimental group (n = 70) and a control group (n = 70). Group allocation was based on existing class divisions, ensuring comparability of English proficiency levels. Homogeneity of the groups was verified through a placement pre-test. Both groups were taught by the same instructors, using identical materials, curricula, and assessment tools; the only systematic difference between them was the mode of delivery (online via BBB for the experimental group and offline classroom instruction for the control group).

Instructional Design. The control group received traditional face-to-face Foreign Language for Professional Purposes (FLPP) instruction, which included pair work, role plays, situational dialogues, and oral presentations. The experimental group received instruction in the same FLPP course via the BigBlueButton platform. Instructors used BBB features such as:

- Breakout rooms for pair and group speaking tasks,
- Interactive polls for vocabulary and comprehension checks,
- Shared whiteboards for collaborative exercises,
- Chat and private messaging for real-time clarification,
- Screen sharing and presentation uploads for content delivery. These tools were deliberately integrated to align with the principles of communicative language teaching and to replicate interactive activities typically conducted in face-to-face classrooms.

Instruments. To assess communicative competence, cadets completed oral interviews at the beginning and end of the semester. The interview rubric evaluated four key dimensions: fluency, pronunciation, vocabulary, and grammar. The rubric was adapted from S. Savignon's established communicative competence assessment frameworks [11] and validated by three independent experts in ESP. Both pre- and post-tests used the same rubric, and two raters scored each interview to enhance reliability. Inter-rater reliability was calculated using Cohen's kappa, which yielded a coefficient of 0.84, indicating strong agreement.

In addition, a student perception survey was administered at the end of the semester to both groups. The survey, adapted from L. Cakrawati [2] and T. Kinasih [7] consisted of 19 Likert-scale items that addressed learners' experiences with BBB as a platform and their perceptions of its pedagogical value.

Data Collection Procedure

Pre-test: Both groups completed a 10-minute oral interview, scored on the rubric at the start of the semester.

Intervention: Over a semester, the control group followed offline FLPP instruction, while the experimental group participated in the equivalent online course via BBB.

Post-test: Both groups completed the same oral interview format at the end of the semester.

Survey: Following the post-test, cadets in the experimental group completed the perception questionnaire.

Data were analysed using SPSS version 25. Descriptive statistics were used to summarise performance scores and survey results. Reliability of the survey was verified through Cronbach's alpha ($\alpha = 0.924$). To test the significance of differences in communicative competence, paired-sample t-tests were conducted to compare pre- and post-test scores within each group. In contrast, independent-sample t-tests were used to compare gains between the experimental and control groups. Effect sizes (Cohen's d) were calculated to assess the magnitude of improvements. A significance level of $p < 0.05$ was applied to all analyses.

This methodological design ensured that improvements could be attributed to the instructional mode (BBB vs. traditional classroom) rather than extraneous variables, providing both rigour and replicability.

Results. Regarding the quantitative findings, the primary data were obtained from oral interviews conducted as pre- and post-tests for both the control (offline) and experimental (BBB) groups. Each test was scored according to the rubric, which assessed fluency, pronunciation, vocabulary, and grammar.

For the control group, the mean score improved from $M = 0.70$ ($SD = 0.12$) at pre-test to $M = 0.79$ ($SD = 0.11$) at post-test, with a gain of 0.09. A paired-samples t-test confirmed that this improvement was statistically significant, $t(69) = 6.21$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.52$ (medium effect).

For the experimental group, the mean score increased from $M = 0.71$ ($SD = 0.13$) at the pre-test to $M = 0.77$ ($SD = 0.12$) at the post-test, representing a gain of 0.06. This improvement was also statistically significant, $t(69) = 4.45$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.38$ (small-to-medium effect).

An independent-samples t-test comparing gain scores between the groups showed that the offline group's improvement ($M = 0.09$) was slightly but significantly higher than the online group's improvement ($M = 0.06$), $t(138) = 2.03$, $p = 0.045$. These findings indicate that while both modes of instruction supported significant improvements in oral communication skills, offline instruction had a marginally stronger effect.

Qualitative and Perception Data

Survey data revealed that students in the experimental group held generally positive perceptions of BBB. Most respondents agreed that BBB facilitated communication, supported interaction, and motivated them to learn English. Specifically, 83% considered it the best choice for online English learning, while 79% agreed that BBB helped them understand material more effectively. Students highlighted flexibility and accessibility as key benefits. However, 41% reported occasional difficulties with access or connectivity, underscoring a technological limitation.

Discussion. This study investigated the impact of the BigBlueButton platform on developing communicative competence in military cadets learning English for Specific Purposes (ESP). The results show that both offline and online groups improved significantly over the semester, though the offline group achieved slightly higher gains. These findings suggest that BBB can be an effective platform for fostering communicative competence, even if it does not fully replicate the benefits of in-person interaction.

The significant pre-to-post improvements in both groups confirm the value of consistent ESP instruction. The slightly stronger performance in offline instruction may reflect advantages of face-to-face interaction, including immediate non-verbal feedback and reduced technical barriers. Nonetheless, cadets' positive perceptions of BBB indicate that the platform successfully maintained communicative activities in a remote context. Features such as breakout rooms, shared whiteboards, and real-time chat were particularly effective in sustaining interaction.

These results align with prior studies by I. Zaiarna [18] and H. Safitri & P. Tyas [10], which demonstrate that videoconferencing tools can support communicative competence when integrated

© The Author(s) 2026

with appropriate instructional design. The findings extend this research by focusing on military cadets, whose communicative needs are specialised and operationally oriented.

For military learners, communicative competence must encompass not only linguistic accuracy but also clarity, precision, and intercultural awareness. The positive perceptions of BBB suggest that videoconferencing platforms can effectively support such competencies, particularly in contexts of restricted mobility (e.g., during pandemics or martial law). However, the slight underperformance of online learners compared to offline learners highlights the importance of carefully structured pedagogical design, technical support, and learner training in ICT tools.

Several limitations must be acknowledged. First, the study was limited to a single military academy, which reduced the generalizability of the findings. Second, the measure of communicative competence focused primarily on oral interviews and did not encompass other dimensions such as listening comprehension or pragmatic competence. Third, the study's duration was limited to one semester, which prevented the analysis of long-term retention or transfer of skills. Finally, technological factors such as connectivity issues may have influenced the online group’s outcomes.

Conclusions and further prospects of the study. This study examined the effectiveness of the BigBlueButton platform in fostering foreign language communicative competence among military cadets in an ESP course. The findings demonstrated that both offline and online instruction led to statistically significant improvements in oral communication skills, though the offline group achieved slightly higher gains. Nevertheless, cadets’ generally positive perceptions of BBB suggest that the platform provides a viable alternative for delivering communicative language instruction when face-to-face learning is not possible.

The study indicates that BBB supports key principles of communicative language teaching by enabling interactive activities through tools such as breakout rooms, polls, and collaborative whiteboards. Its accessibility and usability make it especially valuable under conditions of disruption, such as the COVID-19 pandemic and martial law in Ukraine, when continuity of military education is essential. Importantly, the findings suggest that while BBB may not fully replicate the benefits of face-to-face interaction, it can sustain and enhance communicative practices in an online format.

Practical implications of this research include the need for careful instructional design that integrates BBB’s features into task-based and interactive activities, as well as the provision of technical support and digital training for both instructors and learners. For military education specifically, incorporating BBB into ESP courses can ensure that cadets continue developing operationally relevant communicative skills even in constrained circumstances.

This study is not without limitations. It was conducted in a single academy, with a primary focus on oral communication, and measured outcomes over a one-semester period. Future research should be expanded to multiple institutions, include additional measures of communicative competence, and investigate long-term effects. Comparative studies of the BBB and other videoconferencing platforms (such as Zoom, Teams, and Webex) in military contexts would also deepen the understanding of platform-specific affordances.

In conclusion, BBB represents a valuable ICT tool for supporting ESP instruction in military education. While not a complete substitute for face-to-face learning, it provides continuity, flexibility, and opportunities for meaningful interaction. Its integration into military curricula can help ensure that cadets acquire the communicative competence required for effective service in multinational and technologically advanced operational environments.

Future studies should expand to multiple academies and incorporate a broader range of assessment tools, including discourse analysis and task-based evaluations. Longitudinal studies would be valuable to explore the sustained impact of the BBB on communicative competence. Additionally, comparative research examining the BBB alongside other platforms, such as Zoom, Teams, or Webex, would provide a more comprehensive understanding of platform-specific affordances for military ESP.

© The Author(s) 2026

In sum, while offline instruction demonstrated slightly higher gains, BBB proved to be a viable platform for developing foreign language communicative competence in military contexts. Its integration into ESP courses can provide flexibility and continuity of instruction under challenging conditions, making it a valuable tool for modern military education.

REFERENCES

1. Berns, M. (1990). Why language teaching needs the sociolinguist. *Canadian Modern Language Review*, 46(2), 339–353. https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/DFBD3814CD457A5307F69A08BE05B148/S0261444800005917a.pdf/language_learning_and_teaching_theory_and_practice.pdf
2. Cakrawati, L. M. (2017). Students' perceptions on the use of online learning platforms in the EFL classroom. *English Language Teaching and Technology Journal*, 1(1), 22–30. http://ejournal.upi.edu/index.php/ELTTech/article/view/9428
3. Casañ-Pitarch, R., et al. (2024). Online foreign language learning based on telecollaborative tasks and projects. *Advanced Education*, 12(24), 28–40. https://doi.org/10.20535/2410-8286.302659
4. Farmati, C., Yeou, M., & Benzahaf, B. (2023). Blended learning in English for specific purposes instruction: A systematic review. *Digital Education Review*, 44, 114–124.
5. Gluchmanová, M. (2022). Online language teaching and evaluation of engineering students. *Information Technologies and Learning Tools*, 90(4), 76–88. https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.4937
6. Jerković, J., et al. (2022). The effects of online English classes on students' motivation to learn English. *Folia Linguistica et Litteraria*, 39, 335–352. https://doi.org/10.31902/fll.39.2022.17
7. Kinasih, T. (2021). Undergraduates' perceptions about learning public speaking online by using Zoom. *ETAIN: Research on English Language Teaching in Indonesia*, 9(2), 195–201.
8. Levko, M., & Sovhar, O. (2023). Acquiring communicative competence in English for professional purposes by cadets of military higher military educational institutions. *Військова освіта*, 2, 33–44.
9. Matviienko, L. (2025). Online platforms for automated language assessment. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, 58, 7–15. https://doi.org/10.14308/ite000795
10. Safitri, H., & Tyas, P. (2022). Students' perception using video conferencing platform in learning English during online learning. *Journal of English Language Learning*, 6(2), 119–132. https://doi.org/10.31949/jell.v6i2.3438
11. Savignon, S. J. (1991). Communicative language teaching: State of the art. *TESOL Quarterly*, 25(2), 261–277. https://doi.org/10.2307/3587463
12. Shumeiko, N., & Nypadymka, A. (2021). ICT-supported students' independent work in the ESP context: The new reality in tertiary education. *Advanced Education*, 8(18), 79–91. https://doi.org/10.20535/2410-8286.223286
13. Sovhar, O., Sovhar, H., & Plish, I. (2025). Integrating AI tools into foreign language instruction for students of non-linguistic specialties. Advanced Linguistics, (16, Special Issue). https://doi.org/10.20535/.2025.16.338108
14. Sovhar, O. M. (2021). Using ICT to form foreign language communicative competence of future armed forces officers. *Information Technologies and Learning Tools*, 85(5), 259–269. https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4442
15. Todorova, N. (2023). Effect of Quizlet use on Ukrainian service members' English vocabulary acquisition. *Advanced Education*, 11(23), 29–41. https://doi.org/10.20535/2410-8286.281048
16. Vučen Papić, N., & Bogdanović, M. (2024). Suspended between GTM and CLT – Students' perception of ESP courses at the university level. *Folia Linguistica et Litteraria*, 50, 278–292. https://doi.org/10.31902/fll.50.2024.13

© The Author(s) 2026

17. Yulinetskaya, Y., Babii, O. Y., Hloviuk, I. V., Stepanenko, A. S., & Pashkovskyi, M. (2021). Implementing ICT into language and law classrooms to develop law students' communicative competence. *Information Technologies and Learning Tools*, 81(1), 310–326. https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3282
18. Zaiarna, I. S. (2021). Zoom as a tool of web-based teaching of foreign languages to students of higher education establishments in Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*, 83(3), 152–163. https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4234
19. Совгар, О., & Бойченко, В. (2022). Використання Moodle в процесі самостійної роботи з вивчення іноземної мови курсантів військових ЗВО. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, (48), 7–14. https://doi.org/10.14308/ite000745.
20. Тадеєва, М. І., Купчик, Л. Є., & Літвінчук, А. Т. (2021). Використання засобів ІКТ для формування навчальних і комунікативних стратегій під час вивчення іноземної мови у немовних закладах вищої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 81(1), 272-284. https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3099

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Berns, M. (1990). Why language teaching needs the sociolinguist. *Canadian Modern Language Review*, 46(2), 339–353. https://www.cambridge.org/core/services/aop-cambridge-core/content/view/DFBD3814CD457A5307F69A08BE05B148/S0261444800005917a.pdf/language_learning_and_teaching_theory_and_practice.pdf
2. Cakrawati, L. M. (2017). Students' perceptions on the use of online learning platforms in the EFL classroom. *English Language Teaching and Technology Journal*, 1(1), 22–30. http://ejournal.upi.edu/index.php/ELTTech/article/view/9428
3. Casañ-Pitarch, R., et al. (2024). Online foreign language learning based on telecollaborative tasks and projects. *Advanced Education*, 12(24), 28–40. https://doi.org/10.20535/2410-8286.302659
4. Farmati, C., Yeou, M., & Benzahaf, B. (2023). Blended learning in English for specific purposes instruction: A systematic review. *Digital Education Review*, 44, 114–124.
5. Gluchmanová, M. (2022). Online language teaching and evaluation of engineering students. *Information Technologies and Learning Tools*, 90(4), 76–88. https://doi.org/10.33407/itlt.v90i4.4937
6. Jerković, J., et al. (2022). The effects of online English classes on students' motivation to learn English. *Folia Linguistica et Litteraria*, 39, 335–352. https://doi.org/10.31902/fll.39.2022.17
7. Kinasih, T. (2021). Undergraduates' perceptions about learning public speaking online by using Zoom. *ETAIN: Research on English Language Teaching in Indonesia*, 9(2), 195–201.
8. Levko, M., & Sovhar, O. (2023). Acquiring communicative competence in English for professional purposes by cadets of military higher military educational institutions. *Viiskova osvita* [Military Education], 2, 33–44.
9. Matviienko, L. (2025). Online platforms for automated language assessment. *Journal of Information Technologies in Education (ITE)*, 58, 7–15. https://doi.org/10.14308/ite000795
10. Safitri, H., & Tyas, P. (2022). Students' perception using video conferencing platform in learning English during online learning. *Journal of English Language Learning*, 6(2), 119–132. https://doi.org/10.31949/jell.v6i2.3438
11. Savignon, S. J. (1991). Communicative language teaching: State of the art. *TESOL Quarterly*, 25(2), 261–277. https://doi.org/10.2307/3587463
12. Shumeiko, N., & Nypadymka, A. (2021). ICT-supported students' independent work in the ESP context: The new reality in tertiary education. *Advanced Education*, 8(18), 79–91. https://doi.org/10.20535/2410-8286.223286
13. Sovhar, O., Sovhar, H., & Plish, I. (2025). Integrating AI tools into foreign language instruction for students of non-linguistic specialties. Advanced Linguistics, (16, Special Issue). https://doi.org/10.20535/.2025.16.338108

© The Author(s) 2026

14. Sovhar, O. M. (2021). Using ICT to form foreign language communicative competence of future armed forces officers. *Information Technologies and Learning Tools*, 85(5), 259–269. https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4442
15. Todorova, N. (2023). Effect of Quizlet use on Ukrainian service members' English vocabulary acquisition. *Advanced Education*, 11(23), 29–41. https://doi.org/10.20535/2410-8286.281048
16. Vučen Papić, N., & Bogdanović, M. (2024). Suspended between GTM and CLT – Students' perception of ESP courses at the university level. *Folia Linguistica et Litteraria*, 50, 278–292. https://doi.org/10.31902/fll.50.2024.13
17. Yulinetskaya, Y., Babii, O. Y., Hloviuk, I. V., Stepanenko, A. S., & Pashkovskyi, M. (2021). Implementing ICT into language and law classrooms to develop law students' communicative competence. *Information Technologies and Learning Tools*, 81(1), 310–326. https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3282
18. Zaiarna, I. S. (2021). Zoom as a tool of web-based teaching of foreign languages to students of higher education establishments in Ukraine. *Information Technologies and Learning Tools*, 83(3), 152–163. https://doi.org/10.33407/itlt.v83i3.4234
19. Sovhar, O., & Boichenko, V. (2022). Vykorystannia Moodle v protsesi samostiinoi roboty z vyvchennia inozemnoi movy kursantiv viiskovykh ZVO [The use of Moodle in the process of self-study in foreign language learning by cadets of military higher education institutions]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti* [Journal of Information Technologies in Education], (48), 7–14. https://doi.org/10.14308/ite000745
20. Tadeyeva, M. I., Kupchyk, L. Ye., & Litvinchuk, A. T. (2021). Vykorystannia zasobiv IKT dlia formuvannia navchalnykh i komunikatyvnykh stratehii pid chas vyvchennia inozemnoi movy u nemovnykh zakladakh vyshchoi osvity [The use of ICT tools for the formation of learning and communicative strategies in foreign language learning in non-language higher education institutions]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia* [Information Technologies and Learning Tools], 81(1), 272–284. https://doi.org/10.33407/itlt.v81i1.3099

Совгар О.М., Совгар Г.П.
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна

РОЗВИТОК ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАСОБАМИ ПЛАТФОРМИ BIGBLUEBUTTON

Анотація. *У статті досліджується ефективність платформи BigBlueButton (BBB) для дистанційного навчання англійської мови за професійним спрямуванням та розвитку іншомовної комунікативної компетентності у майбутніх офіцерів. Дослідження проведено в Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного за участі 140 курсантів, яких поділено на експериментальну групу, що навчалась онлайн через BBB, та контрольну групу, яка проходила традиційні аудиторні заняття. Обидві групи використовували однакові навчальні матеріали, методичні підходи та оцінювальні інструменти, відрізняючись лише форматом проведення занять.*

Для оцінки комунікативної компетентності курсанти проходили усні інтерв'ю на початку та наприкінці семестру, у яких оцінювались плавність мовлення, вимова, словниковий запас і граматика. Результати показали значне покращення навичок усного мовлення в обох групах, причому офлайн-група продемонструвала трохи вищі результати (приріст 0,09 бала проти 0,06 у експериментальної групи), що свідчить про певні переваги очного навчання, зокрема миттєвий зворотний зв'язок та соціальну взаємодію.

Курсанти експериментальної групи позитивно оцінили BBB, відзначивши її інтерактивність, доступність, можливість спільної роботи та мотиваційний ефект. Платформа дозволяє ефективно організовувати заняття у дистанційному форматі, підтримує освітній процес у складних умовах, таких як пандемія воєнний стан, та сприяє розвитку практичних мовленнєвих навичок.

Отже, BigBlueButton є життєздатним інструментом для підтримки навчання та розвитку комунікативних компетентностей курсантів у дистанційному форматі. Хоча платформа не може повністю замінити очне навчання, вона забезпечує безперервність освітнього процесу, інтерактивність і сприяє формуванню компетентностей, необхідних майбутнім офіцерам для ефективної служби в багатонаціональних оперативних умовах.

Ключові слова: *дистанційне навчання, іншомовна комунікативна компетентність, платформа BigBlueButton, військовий ESP, відеоконференції.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 22.12.2025
The article was received 22 December 2025

УДК 004.91:004.41:378.1
Лемещук О.І., Юрчук Ю.Ю., Сенчишен Д.О., Федянін І.О.
Херсонський державний університет
ORCID ID: 0000-0002-9876-3502
ORCID ID: 0000-0002-1022-7079
ORCID ID: 0000-0002-4311-7095
ORCID ID: 0009-0001-1484-5501

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ ДОГОВОРІВ ВСТУПНИКІВ ТА ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ЕКОСИСТЕМІ УНІВЕРСИТЕТУ (НА ПРИКЛАДІ KSU24)

DOI 10.14308/ite000820

Анотація. *У статті актуалізується проблематика модернізації адміністративних процесів закладів вищої освіти в умовах інтенсивної цифровізації українського освітнього простору. Цифровізація освіти розглядається авторами не лише як технічне переоснащення, а як фундаментальна зміна управлінських парадигм, що вимагає переходу від фрагментарних інструментів до цілісних екосистем. У роботі презентовано концептуальні та прикладні засади проєктування програмного забезпечення для супроводу вступної кампанії на прикладі цифрової екосистеми KSU24, що функціонує в Херсонському державному університеті.*

Основний фокус дослідження зосереджено на розробці та обґрунтуванні модульної архітектури системи, яка охоплює повний життєвий цикл обробки даних абітурієнта — від первинної синхронізації з державними реєстрами до архівування підписаних електронних документів. У роботі детально описано архітектуру системи, побудовану за подієво-керованою моделлю (event-driven model), у межах якої перехід між окремими етапами процесу здійснюється у відповідь на чітко визначені події та умови. Зокрема, перехід до наступного етапу ініціюється після виконання конкретних дій користувача або системи: завершення синхронізації даних з ЄДЕБО, створення облікового запису вступника, накладення електронного підпису на оферту або формування договору за затвердженим шаблоном. Такий підхід забезпечує послідовність виконання процедур і унеможливлює пропуск окремих етапів без виконання необхідних попередніх дій.

Ключовим елементом запропонованого рішення є генерація договорів, яка реалізується через спеціалізований модуль «Заяви студентів/аспірантів». У статті розкрито механізми інтеграції університетської платформи з Єдиною державною електронною базою з питань освіти (ЄДЕБО), що дозволяє виконувати нормалізацію та верифікацію персональних даних вступників без необхідності ручного введення інформації. Окрему увагу приділено питанням забезпечення юридичної валідності процедур: система передбачає використання кваліфікованих електронних підписів (КЕП) на етапах підтвердження намірів та укладання угод.

Дослідження охоплює аналіз компонентної структури системи, що включає модулі синхронізації, автентифікації, підсистему оферт та електронний документообіг. Описано алгоритми взаємодії основних акторів процесу (абітурієнт, технічний секретар, адміністратор) у межах єдиного інформаційного середовища. Автоматизація управління вступною кампанією, згідно з гіпотезою авторів, має забезпечити прозорість процедур, мінімізацію впливу людського чинника та стандартизацію документальних процесів.

Стаття також містить опис методології емпіричного дослідження функціонування пілотної версії модуля, включаючи аналіз користувацького досвіду (UX/UI) та оцінку стабільності роботи системи під час пікових навантажень. Цифрові сервіси університету розглядаються у контексті їх відповідності принципам «smart university» та «єдиного цифрового вікна». Робота пропонує теоретичне підґрунтя для подальшого масштабування

© The Author(s) 2026

подібних архітектурних рішень у закладах вищої освіти, акцентуючи на важливості створення інтегрованого цифрового досьє здобувача освіти.

Ключові слова: *KSU24, цифровізація освіти, вступна кампанія, архітектура системи, генерація договорів, модуль «Заяви студентів/аспірантів», електронний документообіг, автоматизація управління, цифрові сервіси університету, ЄДЕБО.*

Вступ. Цифрова трансформація освіти є одним із ключових векторів модернізації системи вищої освіти України. Міністерство освіти і науки України послідовно реалізує політику розвитку цифрових інструментів та сервісів у закладах вищої освіти, що передбачає комплексну автоматизацію освітніх, управлінських і сервісних процесів. Сучасні університетські інформаційні системи мають відповідати вимогам високого рівня інтеграції й стандартизації, зокрема у взаємодії з державними електронними ресурсами у межах вступної кампанії. Йдеться про перехід від розрізнених цифрових інструментів до цілісних цифрових екосистем, у яких адміністративні, академічні та соціальні сервіси функціонують у єдиному інформаційному середовищі [5]. Зростання обсягу даних вступників, підвищення вимог до точності обробки інформації та юридичної значущості електронних документів формують запит на надійні, масштабовані та структурно узгоджені цифрові інфраструктури.

В умовах воєнного стану та релокації університетів цифровізація стала важливим чинником підтримки функціонування закладів вищої освіти. Показовим прикладом успішної цифрової еволюції є Херсонський державний університет, який із 2022 року реалізує комплексний розвиток власної цифрової екосистеми KSU24. Концептуальні засади KSU24 узгоджуються з міжнародними підходами до побудови “smart university” та “digital campus” [1].

Цифровізація вступної кампанії потребує не лише забезпечення коректного інформаційного обміну між Єдиною державною електронною базою з питань освіти (ЄДЕБО) та університетом, а й створення внутрішніх інституційних механізмів роботи зі вступниками [6]. З цією метою у структурі KSU24 було розроблено модуль «Заяви студентів/аспірантів» (Рис. 1, Рис. 2), який автоматизує ключові етапи виконання вимог до зарахування — від завантаження пакету документів до електронного підписання угод про надання освітніх послуг. Створення модуля стало результатом системної діяльності команди цифрової трансформації університету. Пілотне впровадження розпочалося у 2023 році, а у 2025 році модуль став основним цифровим інструментом комунікації зі вступниками.

Рис. 1. Система генерації договорів вступників

© The Author(s) 2026

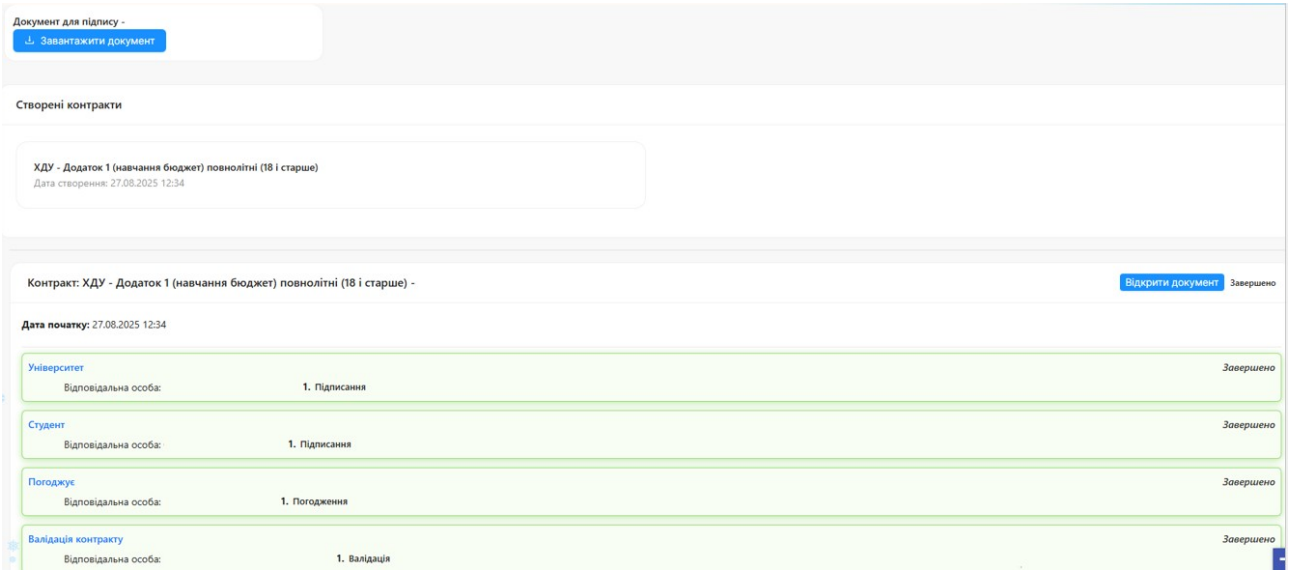

Рис. 2. Система генерації договорів вступників

Проблематика дослідження полягає у визначенні ефективності функціонування зазначеного модуля, аналізі його користувацької зручності та оцінці впливу на організацію та оптимізацію вступного процесу в умовах сучасного університетського управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Цифровізація управлінських процесів у закладах вищої освіти є ключовою складовою стратегії “Digital Ukraine”, спрямованої на формування інтегрованої та стійкої цифрової інфраструктури освітнього сектору. У цьому контексті вступна кампанія розглядається як органічна частина цифрового життєвого циклу студента, що охоплює етапи від подання заяви до завершення навчання.

Наукові дослідження українських і зарубіжних учених [3] засвідчують, що фундаментальними принципами цифрової трансформації освіти виступають відкритість, інтероперабельність, користувацько орієнтований підхід та аналітичність. Це обумовлює необхідність забезпечення сталого інформаційного обміну між внутрішніми інформаційними платформами ЗВО та національними електронними системами, передусім Єдиною державною електронною базою з питань освіти (ЄДЕБО).

Одним із визначальних чинників результативності цифрових сервісів є дизайн користувацького досвіду (UX/UI), що визначає інтуїтивність інтерфейсу, зрозумілість навігації та логічність виконання операцій. За даними досліджень Nielsen Norman Group, позитивний користувацький досвід корелює з підвищенням рівня довіри до електронних сервісів і готовністю користувачів взаємодіяти з ними у складних або відповідальних процесах [4]. Для освітнього середовища це має особливе значення, оскільки системи подання заяв і підписання угод мають забезпечувати прозорість, передбачуваність та мінімізацію ризику помилкових дій.

У межах університетських цифрових платформ принципи UX інтегруються з концепцією “єдиного цифрового кабінету” (single-entry system), що забезпечує студенту можливість виконувати всі необхідні дії — від реєстрації до управління навчальною траєкторією — в єдиному інформаційному просторі.

Саме на цих концептуальних засадах побудована система KSU24. Наукові публікації відзначають її як один із найуспішніших прикладів цифрової трансформації серед переміщених закладів вищої освіти України. Модульна архітектура платформи забезпечує гнучкість і масштабованість, що дозволяє оперативно адаптувати сервіси під специфічні управлінські чи процесні потреби, зокрема в контексті організації вступної кампанії [2; 7].

Метою статті є розробка та обґрунтування модульної архітектури системи генерації договорів вступників, а також аналітичне дослідження функціонування її пілотної реалізації (модуля «Заяви студентів/аспірантів» у системі KSU24) під час вступної кампанії 2025 року.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

© The Author(s) 2026

- Проаналізувати особливості та теоретичні засади цифровізації вступної кампанії у ЗВО України.
- Запропонувати комплексну архітектуру та моделі процесів системи генерації договорів, інтегрованої з державними реєстрами.
- Охарактеризувати функціональні можливості та життєвий цикл документів у розробленій системі.
- Узагальнити та проаналізувати результати опитувань працівників приймальної комісії та вступників щодо досвіду використання пілотної версії модуля.
- Визначити напрями вдосконалення модуля в контексті цифрової трансформації університету.

Виклад основного матеріалу дослідження. Розроблена система генерації договорів є складовою цифрової екосистеми університету, спрямованою на автоматизацію ключових процесів вступної кампанії. Її метою є забезпечення безперервного, стандартизованого та юридично значущого формування договорів на надання освітніх послуг на основі даних, отриманих із національних реєстрів. Система вирішує проблему фрагментарності документальних процедур, створюючи цілісний цифровий контур, у межах якого відбувається збір інформації, її верифікація, формування договору, підписання та подальше архівування [8]. Завдяки цьому забезпечується прозорість процесів, мінімізація людського чинника та суттєве підвищення ефективності управління вступом.

1) Архітектура та модель системи генерації договорів.

Запропонована система автоматизованої генерації договорів реалізує концепцію наскрізного життєвого циклу електронного документа, що охоплює етапи від імпорту персональних даних із ЄДЕБО до завершального архівування підписаного договору в університетській системі документообігу. Архітектура рішення має модульний характер, що забезпечує чітке розмежування функціональних ролей кожного компонента та їх узгоджену взаємодію в межах єдиного процесного контуру. Такий підхід створює передумови для розширення системи, зменшує чутливість до помилок і сприяє впорядкованому управлінню даними.

Життєвий цикл абітурієнта в системі (Рис. 3) представлено як послідовність логічно пов’язаних станів, між якими користувач переміщується відповідно до виконаних дій та настання визначених подій. Початковою точкою є отримання даних з ЄДЕБО (стан *In EDEBO*), після чого система ініціює низку процедур, пов’язаних із поданням документів, підтвердженням намірів і укладанням договорів. Фінальним етапом є передача підтвердженого та підписаного договору до архіву (стан *In Document Flow*), що фіксує завершення вступної взаємодії.

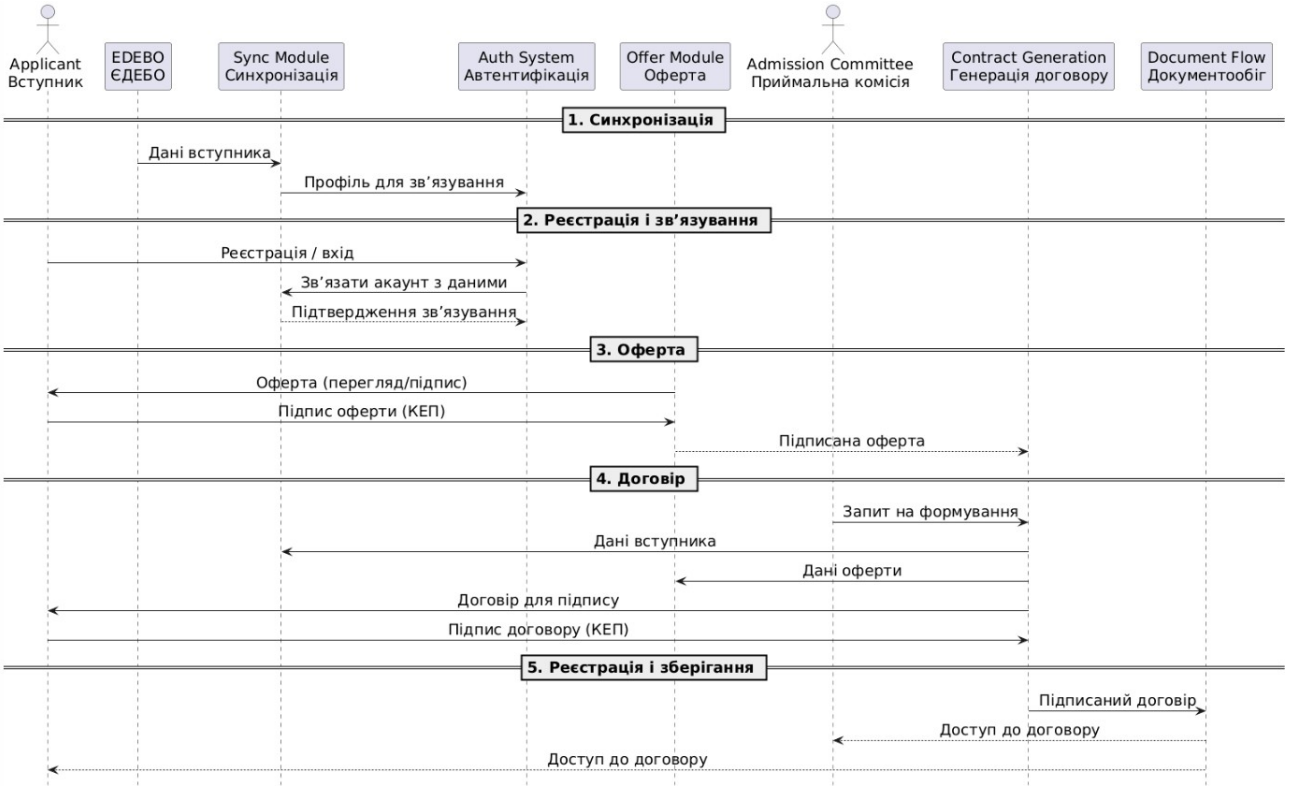

Рис. 3. Діаграма станів життєвого циклу абітурієнта в системі

Архітектура побудована за подієво-керованою моделлю (event-driven model), у якій кожен наступний етап активується лише після успішного виконання попереднього. Такий підхід забезпечує:

- цілісність і логічну послідовність роботи системи;
- мінімізацію ризиків пропуску критичних дій;
- автоматичну валідацію даних між станами;
- надійність та передбачуваність формування документів.

Наприклад, перехід до стану «Contract Generated» можливий лише після завершення стану «Offer Signed», що підтверджує юридичну чинність намірів абітурієнта та унеможливлює генерацію договору без належних попередніх дій.

2) Модель взаємодії (Use Cases)

Модель варіантів використання системи визначає структуру взаємодії між основними акторами та цифровими процесами, що забезпечують формування й обробку договорів. У межах запропонованої архітектури функціонує чотири ключові актори, кожен з яких виконує специфічні ролі в межах наскрізного життєвого циклу документа, це можна простежити у таблиці 1.

Таблиця 1

Специфічні ролі основних акторів

Актор	Специфічна роль
Абітурієнт (Applicant)	Здійснює первинну реєстрацію, переглядає сформовану оферту, виконує її підписання, а також підписує фінальний договір про надання освітніх послуг. Його дії ініціюють низку автоматичних процесів у системі.
Система ЄДЕБО (EDEBO System)	Виступає зовнішнім національним реєстром та джерелом первинних персональних і конкурсних даних абітурієнтів. Система забезпечує валідацію та актуальність інформації, що надходить у модуль.
Приймальна	Виконує адміністративні процедури: формує оферти (за

комісія (Admission Committee)	потреби), здійснює контроль коректності даних, переглядає підписані документи та координує проходження абітурієнтом усіх етапів цифрового процесу.
Адміністратор (Administrator)	Забезпечує технічний супровід, керування правами доступу, параметрами генерації документів і загальне адміністрування документообігу в системі.

Діаграма варіантів використання (Рис. 4) відображає ключові процеси, що формують основу роботи системи. До них належать:

• Синхронізація з ЄДЕБО (*include «Sync with EDEBO»*) — автоматичне отримання актуальних даних про абітурієнта для ініціації процесу формування документів.

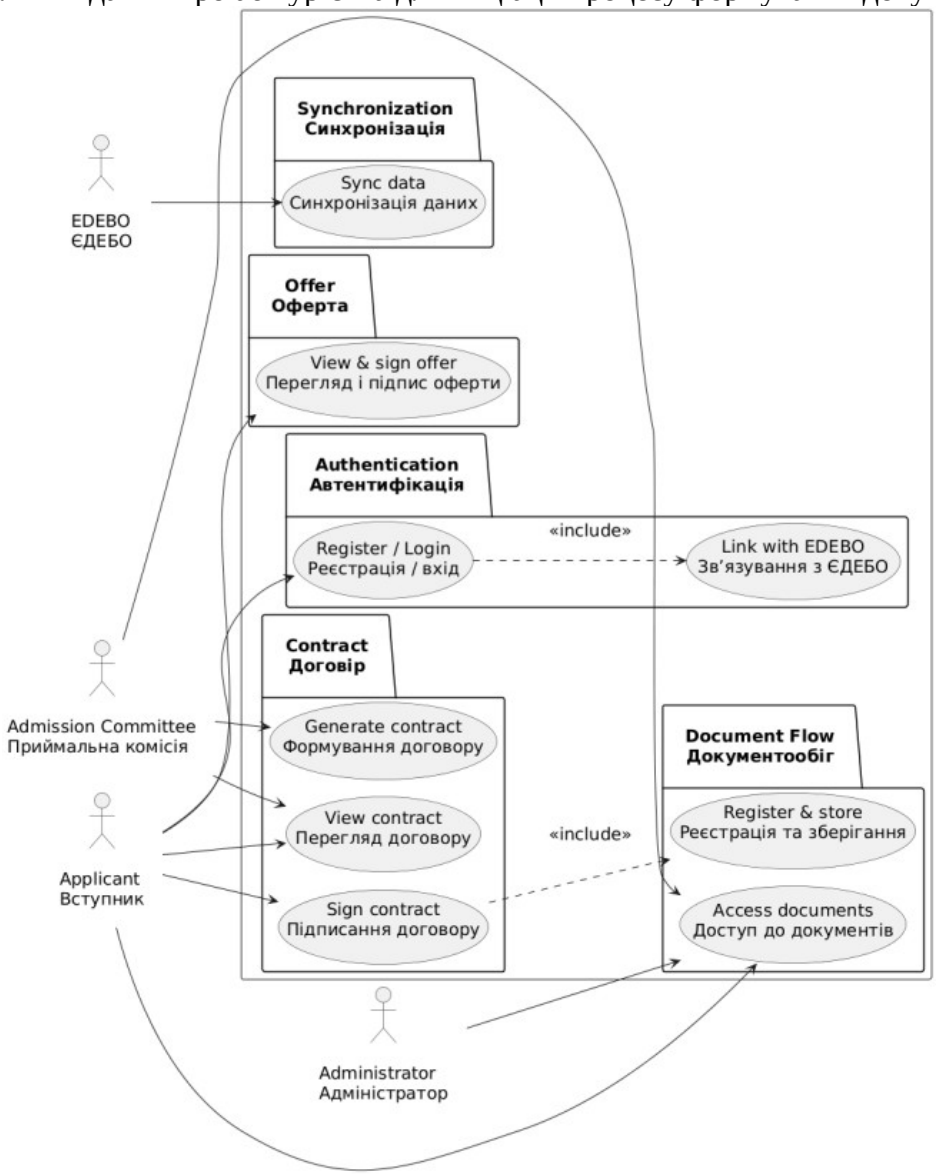

Рис. 4. Діаграма варіантів використання (Use Cases) системи генерації договорів

• Зв'язування даних (*include «Link data with EDEBO»*) — верифікація та прив'язка імпортованих даних до профілю абітурієнта в системі, що забезпечує узгодженість інформації.

• Архівування договору (*include «Archive»*) — завершальний етап, що передбачає передачу підписаного документа до внутрішнього архіву університету, де він набуває статусу юридично значущого запису.

3) Компонентна архітектура системи

Архітектура розробленої системи побудована за модульним принципом і охоплює п’ять взаємопов’язаних логічних компонентів, які забезпечують повний цикл обробки даних абітурієнта та формування юридично значущих документів. Загальну структурну організацію системи представлено на рисунку 5, а нижче наведено розгорнутий текстовий опис її основних модулів.

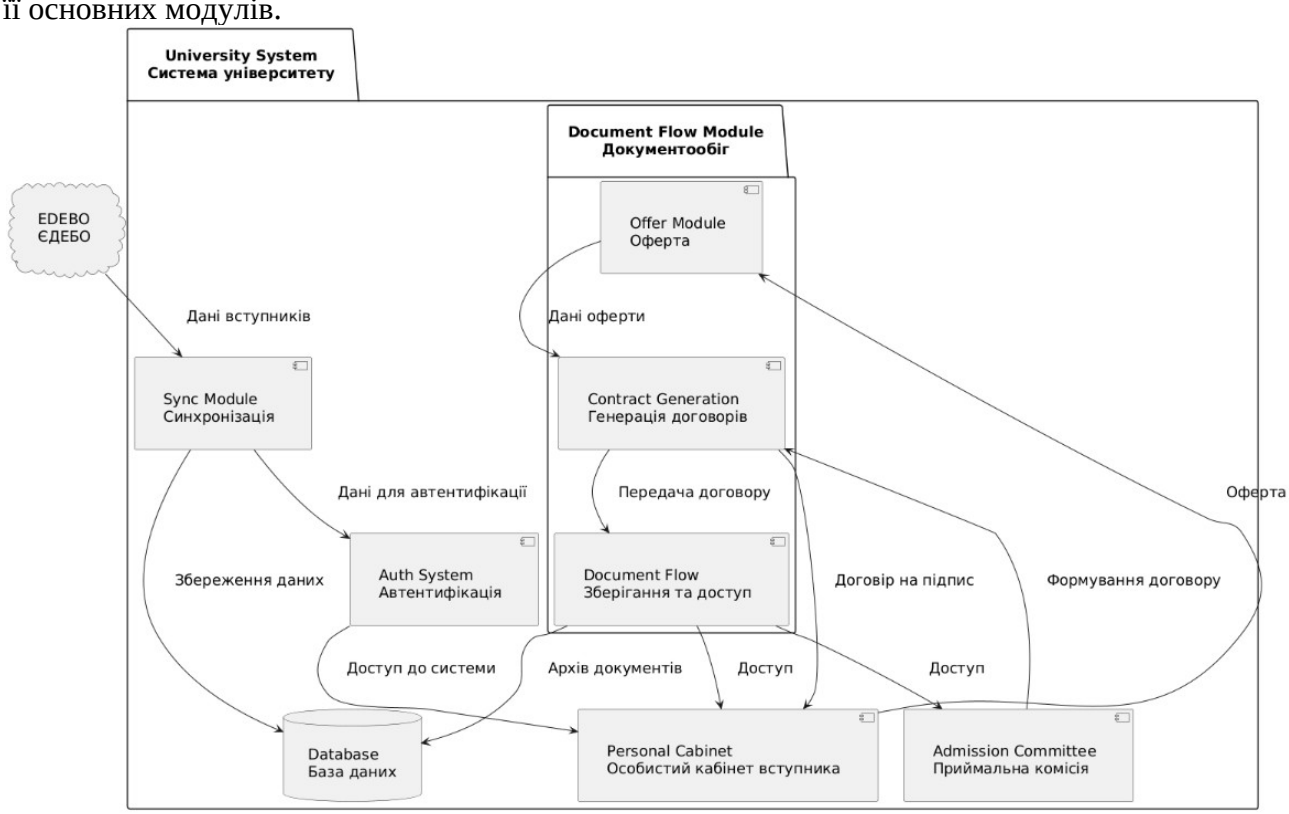

Рис. 5. Компонентна архітектура системи генерації договорів

1. Модуль синхронізації (Sync Module)

Цей модуль виконує роль інтеграційного шлюзу між університетською платформою та ЄДЕБО. Він здійснює завантаження, нормалізацію та обробку первинних даних, формуючи внутрішні профілі абітурієнтів. Механізми виявлення дублювання гарантують цілісність і унікальність записів.

2. Система автентифікації (Auth System)

Компонент відповідає за створення облікового запису абітурієнта та забезпечує безпечну автентифікацію. Після реєстрації система автоматично зв’язує створений обліковий запис із даними, попередньо отриманими з ЄДЕБО. Це усуває необхідність ручної ідентифікації та зменшує ризик помилок.

3. Підсистема оферт (Offer Submodule)

На основі синхронізованих даних система автоматично формує оферту — офіційний документ-пропозицію від університету. Абітурієнт підписує її за допомогою ЕЦП, що юридично підтверджує його намір укласти договір. Підписана оферта слугує умовою для переходу до процесу створення договору.

4. Модуль генерації договорів (Contract Generation)

Цей модуль формує фінальний договір на підставі персональних даних абітурієнта та параметрів підписаної оферти. Використовуються стандартизовані шаблони документів, які система автоматично заповнює та генерує у форматі PDF. Після цього документ реєструється у внутрішній системі.

5. Модуль документообігу (Document Flow)

Фінальний підписаний договір передається до модуля документообігу, де відбувається його реєстрація, присвоєння метаданих і передача до електронного архіву. Компонент

забезпечує контроль доступу, фіксує юридичний статус документа та відповідає за його довготривале зберігання.

4) Діаграма послідовності процесів

Послідовність взаємодії між користувачами та модулями системи відтворює повний наскрізний цикл формування та обробки договору, що структурно представлено на рисунку 6. Описаний процес охоплює всі ключові етапи — від отримання первинних даних до архівування фінального документа та надання доступу відповідним учасникам.

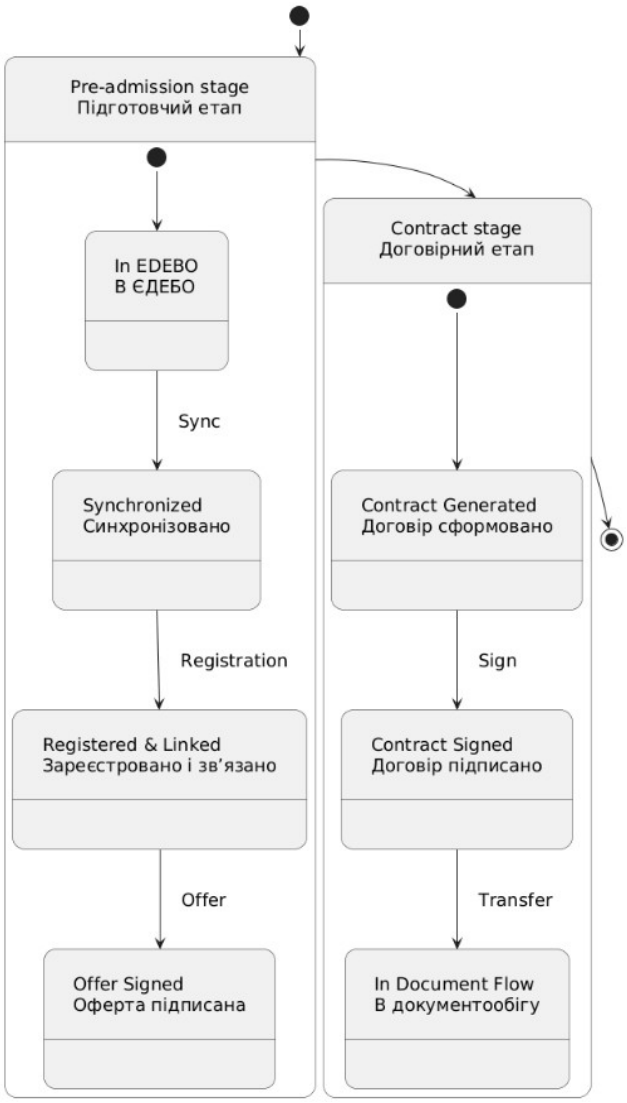

Рис. 6. Діаграма послідовності процесу генерації договору

Процес розпочинається з передачі даних із ЄДЕБО до Модуля синхронізації, який виконує імпорт, нормалізацію та реєстрацію первинних записів у внутрішній системі. Після цього абітурієнт проходить процедуру реєстрації, а система автентифікації автоматично пов'язує його обліковий запис із синхронізованими даними.

Після успішної ідентифікації абітурієнт отримує сформовану оферту в Підсистемі оферт. Її підписання електронним підписом є умовою переходу до наступного етапу процесу.

Після підтвердження оферти система переходить до формування договору в Модулі генерації договорів. Фінальний документ створюється на основі стандартизованого шаблону з автоматичним заповненням необхідних реквізитів та підготовлюється для подальшого підписання.

Завершальним етапом процесу є передача підписаного договору до Модуля документообігу, де здійснюється його реєстрація, збереження та присвоєння відповідних

метаданих і прав доступу. Після цього договір стає доступним для абітурієнта та працівників приймальної комісії в межах установлених процедур.

Юридичні аспекти формування та обробки документів. У межах описаної процедури термін «оферта» використовується як стандартизований електронний документ-пропозиція, що містить істотні умови майбутнього договору про надання освітніх послуг та формується на підставі даних вступника і параметрів освітньої програми. Така оферта не розглядається як публічна оферта у загальноцивільному розумінні, а використовується як проект договірних умов, погодження з якими є необхідним етапом переходу до формування індивідуального договору. Підписання документів у системі реалізується за двосторонньою моделлю із застосуванням кваліфікованого електронного підпису. Вступник підписує оферту та сформований договір у персональному електронному кабінеті, тоді як зі сторони університету накладення електронного підпису здійснюється уповноваженою посадовою особою відповідно до внутрішніх регламентів або на наступному етапі в системі університетського документообігу. Такий підхід забезпечує фіксацію дій сторін та узгодження умов у цифровому форматі без необхідності очної взаємодії.

У межах роботи модуля розмежовуються два рівні перевірки документів. Технічна валідація здійснюється автоматично та охоплює перевірку наявності обов’язкових файлів, відповідності форматів і коректності накладення електронного підпису. Експертна перевірка виконується працівником приймальної комісії та передбачає аналіз змісту документів на відповідність вимогам вступної кампанії. Після завершення перевірок підписані документи реєструються в системі, забезпечуються метаданими (дата, статус, ідентифікатор, права доступу) та передаються до електронного архіву, що створює можливість подальшого доступу й аудиту в межах установлених процедур.

Емпірична частина дослідження. Апробація запропонованої архітектури була здійснена на базі віртуального освітнього середовища KSU24 шляхом розгортання спеціалізованого модуля «Заяви студентів/аспірантів». Пілотне впровадження модуля було спрямоване на вивчення того, як цифрові інструменти працюють у реальних умовах вступної кампанії, як вони впливають на організацію роботи приймальної комісії, а також на узагальнення досвіду користування системою з боку вступників і працівників університету. Модуль реалізує базові елементи запропонованої архітектури та забезпечує повністю цифровий процес виконання вимог щодо зарахування вступників, які підтвердили місце навчання в ЄДЕБО. Функціональна логіка модуля передбачає послідовне проходження таких етапів:

1. *Ідентифікація та вхід користувача.* Після підтвердження місця в ЄДЕБО вступнику надсилається автоматичне запрошення до персонального кабінету KSU24. Автентифікація здійснюється через внутрішню систему авторизації, після чого обліковий запис вступника пов’язується з персональними даними, синхронізованими з ЄДЕБО. Такий підхід усуває потребу в ручній ідентифікації та зменшує ймовірність розбіжностей у даних.

2. *Завантаження обов’язкових документів.* Вступник завантажує електронні копії документів, необхідних для виконання вимог до зарахування. Система перевіряє коректність завантажених файлів і одразу виявляє помилки у форматі або неповноту поданих даних.

3. *Автоматичне формування та підписання угод.* На основі даних вступника система автоматично формує два документи — договір про надання освітніх послуг та фінансову угоду — із використанням стандартизованих шаблонів. Після генерації документів вступник підписує їх за допомогою кваліфікованого електронного підпису (скор. КЕП), що дозволяє зафіксувати домовленості сторін у цифровому вигляді.

4. *Перевірка документів та встановлення статусу.* Працівник приймальної комісії перевіряє завантажені та підписані документи. У разі їх відповідності встановленим вимогам у системі встановлюється статус «Вимоги виконано», після чого запускаються подальші адміністративні процедури в межах університетського документообігу.

У межах пілотного впровадження було проведено порівняння часу, необхідного для обробки пакета документів вступника, який у дослідженні розглядався як операційний

© The Author(s) 2026

показник навантаження на працівників приймальної комісії. Порівняльні дані відображають зміну часових характеристик цього процесу:

- 2023 рік: середній час обробки становив 30–40 хвилин, що в середньому дорівнює приблизно 35 хвилинам на одного вступника;
- 2025 рік: після впровадження модуля відповідний показник становив 10–12 хвилин, або близько 11 хвилин у середньому.

Таким чином, у межах розглянутого кейсу зафіксовано скорочення середнього часу обробки пакета документів на 24 хвилини, що відповідає приблизно 68,6 % зменшенню витрат робочого часу на одну заявку. Зафіксоване скорочення часу розглядається як відображення змін в організації роботи приймальної комісії після цифровізації окремих етапів вступної кампанії в межах конкретного університету. Оскільки модуль реалізує всі ключові етапи, передбачені запропонованою архітектурою, результати його пілотного використання стали основою для подальшого емпіричного аналізу вступного процесу.

Методика емпіричного дослідження. Емпіричне дослідження було проведено під час вступної кампанії 2025 року на базі віртуального освітнього середовища KSU24 з метою аналізу практичного використання модуля «Заяви студентів/аспірантів» та узагальнення досвіду його застосування в організації вступного процесу. Дослідження мало характер прикладної кейс-оцінки та поєднувало кількісні та якісні методи збору даних. У дослідженні прийняли участь дві групи респондентів: працівники приймальної комісії, які безпосередньо виконували операційні дії в модулі, та вступники, що проходили процедуру виконання вимог до зарахування через персональний електронний кабінет. Формування вибірки здійснювалося за принципом зручної вибірки серед користувачів, які фактично взаємодіяли з модулем у період проведення вступної кампанії.

Збір даних здійснювався в онлайн-форматі за допомогою електронної анкети. Анкетування передбачає добровільну участь респондентів та проводиться анонімно. Отримані відповіді використовувалися в узагальненому вигляді; доступ до первинних даних мали лише автори дослідження з аналітичною метою.

Структура анкети включає блок запитань, спрямованих на оцінювання користувацького досвіду роботи з модулем, зокрема зрозумілості інтерфейсу, зручності виконання основних дій, чіткості інструкцій і повідомлень, а також стабільності роботи системи в умовах підвищеного навантаження. Оцінювання здійснюється за п’ятибальною шкалою, де мінімальне значення відповідало негативній оцінці, а максимальне — повній задоволеності відповідним аспектом роботи системи. Для узагальнення результатів обчислювалися середні значення показників, які додатково подавалися у відносному вигляді (у відсотках) для полегшення інтерпретації. Окремим елементом дослідження було порівняння часу обробки пакета документів вступника у 2023 та 2025 роках. Цей показник розглядався як операційний індикатор навантаження на працівників приймальної комісії та використовувався для ілюстрації змін в організації процесів у межах одного інституційного кейсу. Разом із тим результати дослідження мають низку обмежень, зокрема пов’язаних із використанням зручної вибірки, можливим ефектом само-відбору респондентів, соціальною бажаністю відповідей, а також тим, що аналізується внутрішній цифровий продукт університету, до впровадження якого автори дослідження можуть бути професійно залучені. У зв’язку з цим отримані результати інтерпретуються як кейс-оцінка практичних ефектів впровадження та не претендують на безпосередню генералізацію без подальших досліджень в інших інституційних контекстах.

1)Оцінка працівників приймальної комісії

Для узагальнення досвіду використання модуля «Заяви студентів/аспірантів» було проведено анкетування працівників приймальної комісії, які безпосередньо працювали з системою під час вступної кампанії. У дослідженні взяли участь 8 респондентів (n = 8). Оцінювання здійснювалося за п’ятибальною шкалою, де 1 бал відповідає повній незадоволеності, а 5 балів — повній задоволеності відповідним аспектом роботи системи. Отримані оцінки використовувалися для кількісного узагальнення користувацького досвіду.

© The Author(s) 2026

Одним із показників, що аналізувався, була зрозумілість інтерфейсу та логічність організації функцій модуля, що має практичне значення для роботи в умовах підвищеного навантаження на приймальну комісію. За цим показником середній бал становив **4,63**, що відповідає **92,5 %** від максимального можливого значення (рис. 7). На рисунку по осі **X** відображено значення п'ятибальної шкали оцінювання, а по осі **Y** — кількість відповідей респондентів; у підписах до стовпців додатково наведено відповідну частку відповідей у відсотках. Розподіл відповідей свідчить про переважання оцінок 4 і 5 балів серед опитаних працівників.

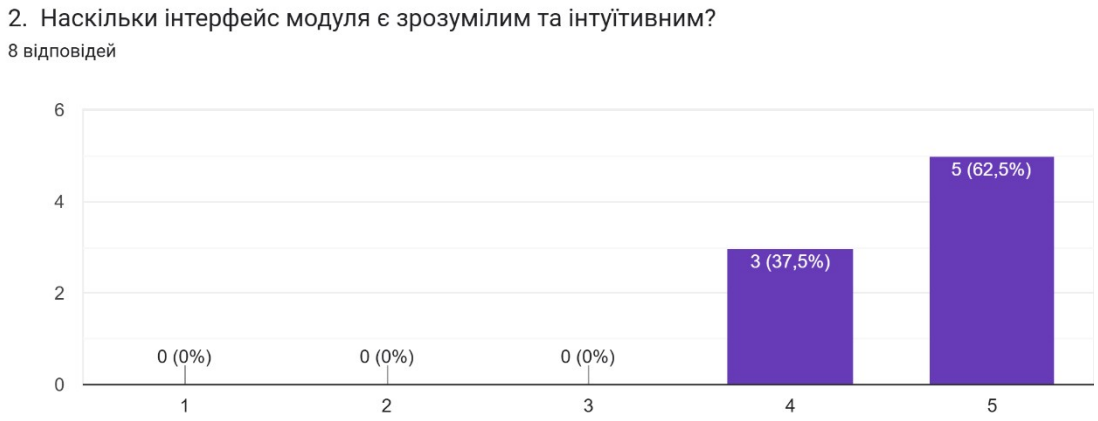

Рис. 7. Результати критерію зрозумілості інтерфейсу та логічності організації функцій

У відкритих коментарях респонденти відзначали такі характеристики інтерфейсу:

- *«послідовність дій відповідає реальному процесу вступу»*;
- *«структура зрозуміла навіть для нових працівників»*;
- *«усі необхідні функції згруповані логічно та доступно»*

Отримані відгуки вказують на те, що використання запропонованої архітектури супроводжується швидшою адаптацією персоналу до роботи з модулем та зменшенням кількості помилок під час обробки документів. У сукупності це відображає особливості організації взаємодії з абітурієнтами в умовах цифрового вступного процесу. Переважно позитивне сприйняття інтерфейсу свідчить про його відповідність вимогам ергономічності, зрозумілості та логічної послідовності виконання дій.

Другим важливим параметром була *продуктивність та технічна стабільність системи*, що охоплює швидкість формування документів, відсутність зависань та безперебійну роботу в періоди максимального навантаження. За цим критерієм середній бал становив 4,58 (що відповідає 91,6 % позитивних оцінок) (Рис. 8).

Рис. 8. Результати критерію продуктивності та технічної стабільності системи

У відгуках працівників особливо часто фіксувались такі аспекти:

- висока стійкість системи у пікові дні прийому;
- оперативне формування угод;
- відсутність критичних технічних збоїв у період активної обробки документів.

Цей критерій має практичне значення, оскільки саме в періоди пікового навантаження робота цифрових сервісів вступних кампаній зазвичай ускладнюється. За результатами опитування та спостережень за роботою системи в зазначений період не було зафіксовано критичних збоїв або суттєвих затримок у формуванні та обробці документів.

Узагальнений показник задоволеності працівників системою становив 4,6 бала, тобто 92 % позитивних відповідей (Рис. 9). Отримані оцінки свідчать про позитивне ставлення персоналу до використання цифрового інструменту та його прийнятність для подальшого використання в організаційних процесах університету.

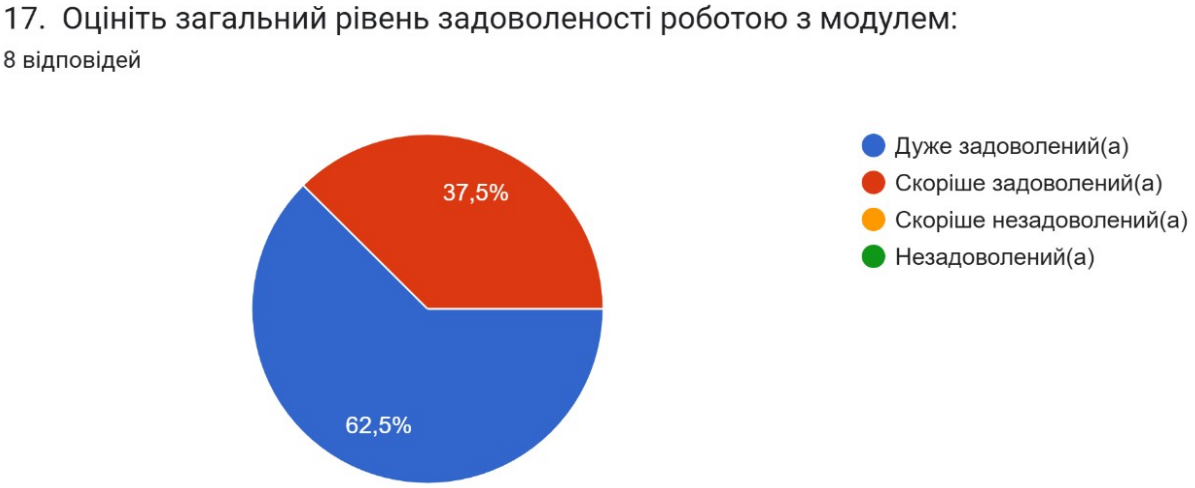

Рис. 9. Результати критерію задоволеності працівників системою

Респонденти виокремили такі ключові переваги модуля:

- Автоматичне формування PDF-договорів, що усуває необхідність ручного введення даних та зменшує ризик технічних помилок.
- Єдиний доступ до всієї документації в межах одного інтерфейсу, що полегшує навігацію та пришвидшує обробку заяв.
- Суттєве скорочення часу опрацювання вступних пакетів, що прямо вплинуло на пропускну здатність приймальної комісії.

За результатами дослідження зафіксовано переважання позитивних оцінок використання модуля KSU24 з боку працівників приймальної комісії. Отримані показники вказують на зміни в організації виконання вступних процедур, зокрема в частині розподілу операційного навантаження та особливостей взаємодії з абітурієнтами. Середні значення за окремими критеріями, характер розподілу відповідей та наявність позитивних коментарів у відкритих відповідях дають підстави розглядати модуль як інструмент, що відповідає основним операційним потребам працівників приймальної комісії в межах описаного університетського кейсу.

2) Оцінка вступників

Для визначення зручності, доступності та загальної ефективності використання модуля KSU24 було проведено анкетування 235 вступників, які виконували вимоги до зарахування за допомогою системи. Оцінювання здійснювалося також за 5-бальною шкалою, де 1 бал означав повну незадоволеність, а 5 балів — повну задоволеність роботою системи та її окремих компонентів. Така методика дала змогу отримати як кількісні, так і якісні показники користувацького досвіду.

У межах дослідження було визначено шість ключових критеріїв оцінювання (Табл. 2), що охоплюють як зручність інтерфейсу, так і суб’єктивну оцінку користувачами процесу зарахування.

Таблиця 2.

Ключові критерії оцінювання

Критерій оцінювання	Середній бал	Еквівалент, %
Зрозумілість інтерфейсу	4,37	87,4 %
Зручність виконання дій	4,27	85,4 %
Зрозумілість інструкцій і повідомлень	4,25	85,0 %
Оперативність допомоги працівників	4,75	95,0 %
Полегшення процесу зарахування	4,49	89,8 %
Загальна задоволеність системою	4,56	91,2 %

Результати опитування вступників (n = 235)Отримані результати свідчать, що усі середні оцінки перевищують 4,25 бала, що відповідає високому рівню позитивних відповідей за кожним із критеріїв. Особливо високі показники зафіксовано щодо *оперативності допомоги працівників* (4,75 бала), що свідчить про ефективну комунікацію між користувачами та приймальною комісією.

Важливою частиною дослідження стали відкриті коментарі, які дозволили глибше інтерпретувати позитивні оцінки. Більшість вступників підкреслили переваги, пов’язані з цифровізацією процесів:

- *«Зручно, що все можна зробити онлайн»*;
- *«Система зрозуміла, угода формується автоматично»*;
- *«Процес дуже швидкий, не потрібно стояти в чергах»*.

Такі відгуки узгоджуються з кількісними показниками та демонструють формування позитивного користувацького досвіду, що є критично важливим для модернізації вступної інфраструктури.

3) Оцінка результатів

Результати дослідження відображають зміни в організації вступного процесу після впровадження модуля «Заяви студентів/аспірантів» на базі запропонованої архітектури. Аналіз користувацьких оцінок і поведінкових показників здійснювався з урахуванням окремих положень моделі UTAUT (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) на рівні інтерпретації результатів, без прямого вимірювання її конструктів. Зокрема, показники, пов’язані зі зручністю виконання дій та зрозумілістю інтерфейсу, розглядаються у контексті очікуваної зручності використання (effort expectancy), тоді як оцінки, що стосуються полегшення процедури зарахування та загальної задоволеності, інтерпретуються у зв’язку з очікуваною корисністю технології (performance expectancy). Інші складові моделі UTAUT у межах цього дослідження не операціоналізувалися та використовувалися лише як загальна теоретична рамка для узагальнення результатів. У сукупності отримані дані дозволяють охарактеризувати особливості прийняття цифрового інструменту користувачами в межах конкретного інституційного кейсу. Високі оцінки оперативності взаємодії з працівниками приймальної комісії (середній бал 4,75 серед вступників) відображають поєднання автоматизованих процедур із підтримкою з боку персоналу, що узгоджується з підходами [4], відповідно до яких ефективність цифрових рішень у публічному секторі визначається не лише рівнем автоматизації, а й якістю організаційних процесів і взаємодії з користувачами.

Зафіксоване зменшення часу обробки заяв і кількості очних звернень відображає зміни в організації вступного процесу після цифровізації окремих його етапів та інтерпретується виключно в межах описаного університетського кейсу.

Водночас дослідження виявило ключові напрями для вдосконалення системи, які найчастіше згадувалися респондентами:

- Впровадження автоматичних PUSH-повідомлень після підписання угоди.
- Розробка адаптивної мобільної версії інтерфейсу.
- Покращення візуальної індикації статусу заяви.

© The Author(s) 2026

Важливо відзначити, що модуль інтегрувався у систему інституційної цифрової пам'яті університету. Усі підписані документи автоматично архівуються, що створює основу для формування єдиного цифрового досьє студента та забезпечує довгострокову збереженість і доступність інформації.

Висновки та перспективи подальшого розвитку напрямку. Запропонована модульна архітектура системи генерації договорів описує підхід до організації адміністративних процесів вступної кампанії на основі наскрізного цифрового документообігу. Архітектура охоплює послідовність етапів від інтеграції з Єдиною державною електронною базою з питань освіти (ЄДЕБО) до зберігання підписаних електронних документів у системі університетського документообігу. Реалізація такого підходу дозволяє впорядкувати обробку даних вступника та забезпечити фіксацію ключових дій і статусів документів у цифровому форматі відповідно до встановлених процедур. У межах описаного кейсу архітектура розглядається як основа для формування структурованого електронного досьє студента, що підтримує довгострокове збереження та доступність інформації в межах університетської інформаційної системи.

Результати апробації модуля «Заяви студентів/аспірантів» у межах вступної кампанії 2025 року відображають переважно позитивні оцінки його використання з боку як працівників приймальної комісії, так і вступників. Отримані дані вказують на зміни в організації виконання вимог до зарахування, зокрема в частині розподілу адміністративного навантаження та особливостей проходження вступних процедур. Зазначені зміни ілюструються показниками скорочення часу обробки заяв та зменшення кількості очних звернень, які в межах описаного кейсу використовуються як операційні індикатори впливу цифровізації окремих етапів вступного процесу.

Система демонструє ефективність у мінімізації ручних операцій і усуненні дублювання інформації, забезпечуючи при цьому надійний контроль та збереження даних на всіх етапах. Водночас проведене дослідження дозволило визначити перспективні напрями для подальшого вдосконалення системи, серед яких: розробка адаптивної мобільної версії інтерфейсу, інтеграція механізму автоматичних сповіщень про зміну статусу заяви та розширення аналітичного інструментарію для моніторингу та прогнозування процесів вступу.

Отримані результати підтверджують, що запропонована архітектура є масштабованою та здатною забезпечувати подальший розвиток цифрової екосистеми університету. Зокрема, вона може слугувати технічною та організаційною основою для впровадження аналітичних модулів, інтеграції з іншими сервісами цифрового підпису та подальшої оптимізації управлінських і навчальних процесів. Такий підхід відповідає сучасним вимогам цифровізації освіти та сприяє формуванню ефективної, прозорої та орієнтованої на користувача системи адміністративного управління.

Author Contributions.

О. І. Лемещук здійснював концептуалізацію дослідження, визначення загальної архітектурної логіки цифрової системи та наукове редагування рукопису.

Ю. Ю. Юрчук брав участь у формуванні організаційної частини дослідження, наданні емпіричних даних щодо вступної кампанії та аналізі результатів опитування працівників приймальної комісії.

Д. О. Сенчишен і І. О. Федянін здійснювали розробку та технічну реалізацію програмного модуля, підготовку архітектурних схем і участь в аналізі функціонування системи.

Усі автори брали участь у підготовці тексту статті, обговоренні результатів та затвердили фінальну версію рукопису.

Conflict of Interest.

Автори повідомляють про відсутність фінансового конфлікту інтересів. Водночас окремі автори брали участь у розробці, впровадженні та організаційному супроводі цифрової

© The Author(s) 2026

екосистеми KSU24 і модуля «Заяви студентів/аспірантів», що розглядається у статті. Зазначена обставина була врахована під час інтерпретації результатів дослідження, а висновки обмежуються аналізом конкретного університетського кейсу.

Ethical Considerations.

Опитування працівників приймальної комісії та вступників проводилися на засадах добровільної участі та анонімності. Зібрані дані використовувалися виключно в узагальненому вигляді з науковою метою, без ідентифікації окремих респондентів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Spivakovsky, O., Malchykova, D., & Yatsenko, V. (2024). DIGITALISATION OF CRISIS MANAGEMENT AND RESOURCE BALANCING FOR EDUCATIONAL QUALITY ASSURANCE AT A DISPLACED UNIVERSITY. *Information Technologies and Learning Tools*, *102*(4), 130-147. https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5761
2. Лемещук, О. І., Юрчук, Ю. Ю., & Сенчишен, Д. О. (2025). Віртуальні освітні середовища: допомога абітурієнтові в кризових умовах. *Педагогічні науки: Збірник наукових праць, 1*(109), 60–69.
3. Морзе, Н. В., Спірін, О. М., & Семеріков, С. О. (2023). Цифрова трансформація освіти в Україні: виклики та перспективи. *Інформаційні технології і засоби навчання*.
4. Nielsen Norman Group. (2022). *User experience design for digital government services*. OECD. (2023).
5. Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., & Arbino, N. (2024). *EDUCAUSE Horizon Report | Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2024
6. Senchyshen, D., & Lemeshchuk, O. (2025). Тимчасові та постійні рішення інтеграції сторонніх сервісів у віртуальне освітнє середовище KSU24. *Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах*, 235–243.
7. Використання цифрового сервісу KSU24 в організації освітнього процесу закладу вищої освіти. (2023). *ResearchGate*.
8. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Spivakovsky, O., Malchykova, D., & Yatsenko, V. (2024). DIGITALISATION OF CRISIS MANAGEMENT AND RESOURCE BALANCING FOR EDUCATIONAL QUALITY ASSURANCE AT A DISPLACED UNIVERSITY. *Information Technologies and Learning Tools*, *102*(4), 130-147. https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5761
2. Lemeshchuk, O. I., Yurchuk, Y. Y., & Senchyshen, D. O. (2025). Virtual learning environments: Supporting applicants in crisis conditions. *Pedagogical Sciences: Collection of Scientific Works, 1*(109), 60–69.
3. Morze, N. V., Spirin, O. M., & Semerikov, S. O. (2023). Digital transformation of education in Ukraine: Challenges and prospects. *Information Technologies and Learning Tools*.
4. Nielsen Norman Group. (2022). *User experience design for digital government services*. OECD. (2023).
5. Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., & Arbino, N. (2024). *EDUCAUSE Horizon Report | Teaching and Learning Edition*. Boulder, CO: EDUCAUSE. https://www.educause.edu/horizon-report-teaching-and-learning-2024
6. Senchyshen, D., & Lemeshchuk, O. (2025). Temporary and permanent solutions for integrating third-party services into the virtual learning environment KSU24. *Measurement and Computing Technology in Technological Processes*, 235–243.
7. Use of the KSU24 digital service in organizing the educational process of higher education institutions. (2023). *ResearchGate*.

© The Author(s) 2026

8. Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly, 27*(3), 425–478. https://doi.org/10.2307/30036540

Oleksandr Lemeshchuk
Yurii Yurchuk
Denys Senchyshen
Ihor Fedianin
Kherson State University
ORCID ID: 0000-0002-9876-3502
ORCID ID: 0000-0002-1022-7079
ORCID ID: 0000-0002-4311-7095
ORCID ID: 0009-0001-1484-5501

ARCHITECTURE OF THE SYSTEM FOR GENERATING ENTRY AGREEMENTS AND EMPIRICAL RESEARCH ON ITS EFFECTIVENESS IN THE UNIVERSITY ECOSYSTEM (BASED ON THE EXAMPLE OF KSU24)

Abstract. *The article highlights the issue of modernising administrative processes in higher education institutions amid the intensive digitalisation of the Ukrainian educational space. The authors view the digitalisation of education not only as a technical re-equipment, but as a fundamental change in management paradigms, requiring a transition from fragmented tools to integrated ecosystems. The paper presents the conceptual and applied foundations of software design for supporting the admission campaign using the example of the KSU24 digital ecosystem operating at Kherson State University.*

The main focus of the research is on the development and justification of a modular system architecture that provides a complete life cycle of applicant data processing — from initial synchronisation with state registers to the archiving of legally significant documents. The authors describe in detail the architecture of the system, built on an event-driven model, where the transition between states (synchronisation, registration, signing of the offer, formation of the contract) occurs automatically based on logical triggers.

A key element of the proposed solution is the generation of contracts, which is implemented through a specialised module called 'Student/Postgraduate Applications'. The article reveals the mechanisms of integrating the university platform with the Unified State Electronic Database on Education (USEDE), which allows for the normalisation and verification of applicants' personal data without the need for manual data entry. Particular attention is paid to ensuring the legal validity of procedures: the system provides for the use of qualified electronic signatures (QES) at the stages of confirmation of intentions and conclusion of agreements.

The study covers the analysis of the component structure of the system, which includes synchronisation and authentication modules, an offer subsystem, and electronic document management. It describes the algorithms for interaction between the main actors in the process (applicant, technical secretary, administrator) within a single information environment. According to the authors' hypothesis, the automation of admission campaign management should ensure the transparency of procedures, minimise the influence of the human factor and standardise documentary processes.

The article also describes the methodology of empirical research on the functioning of the pilot version of the module, including analysis of user experience (UX/UI) and assessment of system stability during peak loads. The university's digital services are considered in the context of their compliance with the principles of a 'smart university' and a 'single digital window.' The work provides a theoretical basis for further scaling of similar architectural solutions in higher education institutions, emphasising the importance of creating an integrated digital dossier for students.

© The Author(s) 2026

Keywords: *KSU24, digitalisation of education, admission campaign, system architecture, contract generation, 'Student/Postgraduate Applications' module, electronic document management, management automation, university digital services, EDEBO.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/

Стаття надійшла до редакції 24.12.2025
The article was received 24 December 2025

УДК 004.056:656.61
Зайцева Т. В.
Херсонська державна морська академія, Херсон, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6780-719X

ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ У СУДНОПЛАВСТВІ

DOI 10.14308/ite000821

Анотація. *Морський сектор стикається зі зростаючими кіберзагрозами, які ставлять під сумнів експлуатаційну безпеку суден, портів. Дане дослідження аналізує операції та стандарти виявлення кіберінцидентів, розглядає сучасні виклики для морського кіберзахисту, на основі цього впроваджує новий підхід для створення плану реагування на кіберінциденти.*

Запровадження в практику кіберзахисту міжнародних стандартів ISO/IEC 27001, NIST CSF, IEC 62443 та рекомендацій міжнародної морської організації (IMO) [12, 13, 14, 22] на сьогодні є обов'язковим. Після ретельного аналізу документів, публікацій та проведеного попереднього дослідження, було зроблено висновок, що ефективність запровадження даних стандартів обмежується через неповне охоплення життєвого циклу систем, через деякі складнощі технічної інтеграції інформаційних та операційних технологій, через неповне врахування особливостей взаємодії бортових систем суден різного виду чи типу, через недостатнє врахування впливу людського фактора на забезпечення сталої безпекової роботи морського сектору. Отже, на сьогодні залишається актуальною задача розробки методологічного підходу до створення адаптивного плану реагування на кіберінциденти для суден різних типів з урахуванням міжнародних стандартів і специфіки суднових операційних технологій.

Метою даного дослідження є обґрунтування та розробка інтегрованого підходу до оцінювання та рекомендацій щодо застосування міжнародних стандартів кібербезпеки в умовах експлуатації суден, що поєднує методики багатокритеріального аналізу стандартів, технологічні, організаційні та людські фактори, а також враховує сучасні кіберзагрози морської галузі.

Для зменшення впливу людського фактора та апробації запропонованої моделі наступним кроком є впровадження проєкту у систему освіти відповідного напрямку та його практичне використання під час проходження курсантами плавальних практик; подальше його застосування для оперативного навчання членів екіпажів на суднах. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів судноплавними компаніями, портовими адміністраціями та для навчання персоналу відповідно до вимог міжнародних стандартів.

За даними звіту Thetius, CyberOwl і HFW, тільки у 2024 році кожна п'ята судноплавна компанія зазнала тих чи інших прояви кібератак [35]. За результатами опитувань, 93% членів екіпажів зізналися, що не відчувають здатності до розв'язування задач в області кібербезпеки, 70% впевнені, що навчання та своєчасне тренування допомогло б покращити їх підготовку. Це пояснює результати нещодавніх досліджень CyberOwl, які свідчать про те що з більш ніж 12 тисяч випадків кібератак на судна, які зафіксовані у 2024 році, 60% - це зараження суднових систем шкідливим програмним забезпеченням, прикро те, що 77% з них здійснено через USB – накопичувачі та інші носії, такі як ноутбуки персоналу. Своєчасне інформування персоналу, проходження ними відповідних тренінгів, отримання сертифікатів, підписання актів відповідальності - ось шлях суттєвого зниження кіберризиків у цій сфері. Створення стандартів кібербезпеки та неухильне дотримання вимог є одним з головних шляхів підвищення кібербезпеки.

Ключові слова: *кіберінцидент, кібербезпека суднових систем, стандарти безпеки, інформаційні технології, операційні технології, людський фактор, TRL-аналіз.*

© The Author(s) 2026

Постановка проблеми та її актуальність

Морський сектор являє собою цифрову систему взаємопов'язаної інфраструктури. На сьогодні майже 90% світової торгівлі перевозиться морем, тому цей сектор завжди був мішенню для зловмисників, але в сьогоднішніх реаліях напрямок атак змінився, вони перейшли в цифрове поле. Принципи кібербезпечної роботи інформаційних (IT) та операційних технологій (OT) стають стратегічно необхідною основою для підтримки безперервної діяльності всієї транспортної системи та економічної стабільності. Відбуваються постійні тактичні та технологічні зміни в векторах кібератак, а шахрайські методи поєднують фізичний, логістичний та людський впливи, використовуючи дослідження в цифровій сфері та методи соціальної інженерії.

Сьогодні кіберзахист у морській галузі вже не може обмежуватися виключно технічними засобами контролю. Міжнародні стандарти та нормативні документи формують загальні рамки управління кіберризиками, проте їх практична реалізація на борту судна стикається з низкою обмежень, серед яких:

- несумісність між інформаційними та операційними технологіями;
- технологічне різноманіття на борту;
- використання технологій різних поколінь;
- несвоєчасне оновлення програмного забезпечення;
- велика кількість учасників процесу (судно, порт, судновласник…);
- необхідність співпраці на відстані, поява третьої сторони;
- непідготовленість екіпажу та проблеми міжособистісного спілкування.

Результати опитування курсантів і чинних фахівців морської галузі підтверджують наявність розриву між задекларованими вимогами стандартів і реальними операційними сценаріями, у межах яких екіпаж змушений діяти в умовах дефіциту часу, інформації, ресурсів та часто і виконавців. Це зумовлює необхідність пошуку нових підходів до розробки планів реагування на кіберінциденти, орієнтованих на практичне застосування.

У відповідь на ці виклики, ми вирішили застосувати структурний підхід, який охоплює стратегічне планування системи кіберзахисту, включає кіберпсихологію, операційну стійкість, аналіз всього життєвого циклу судна.

Метою дослідження є формування обґрунтованого методологічного підходу до створення адаптивних рекомендацій із застосування міжнародних стандартів кібербезпеки для суден різних типів з урахуванням їх експлуатаційних особливостей, кіберризиків, а також технологічної та організаційної зрілості.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі завдання: аналіз сучасних кіберзагроз у морській галузі; оцінка обмежень застосування міжнародних стандартів у судновому середовищі; застосування TRL-аналізу для оцінки готовності кібербезпекових рішень; формування основ інтегрованої аналітичної моделі плану реагування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми

Аналіз наукових публікацій і звітів міжнародних організацій свідчить про зростання кількості кібератак на об’єкти морської інфраструктури. Інциденти, пов’язані з атаками NotPetya та WannaCry, продемонстрували вразливість як судноплавних компаній, так і портових систем [18]. Особливо небезпечними є атаки на навігаційні системи GPS та ECDIS, наслідками яких можуть стати аварії та екологічні катастрофи.

Автори даної статті попередньо наголошують на потребі адаптації універсальних стандартів кібербезпеки саме для морських систем, тому що брак адаптованих стандартів ускладнює захист.

Моніторинг останніх досліджень і публікацій, які стосуються зазначеної тематики, вказує на те, що безпека судноплавства значною мірою залежить, по-перше, від оснащеності судна, та, по-друге, від кваліфікації його офіцерського складу. Такі автори, Складальний П., Костюк Ю. [28] та др. пропонують застосування інтелектуальних технологій та штучного

© The Author(s) 2026

інтелекту для моделювання персоналізованих траєкторій навчання в підготовці фахівців з кібербезпеки та інформаційної безпеки.

Питанням підвищення кіберстійкості морської екосистеми на національному рівні приділяли увагу Айбарс Орук та Цзяньїн Чжоу [24]. У роботах ми знаходимо опис модульного підходу, який охоплює стратегічне планування системи кіберзахисту на основі двох факторів: соціальної інженерії та операційної стійкості.

Питання, пов’язані з безпекою судноплавства часто стають головною тематикою інтернаціональних досліджень та міжнародних конференцій. Ці виклики привертають увагу іноземних дослідників, наприклад, таких як Ф. Акпан, Г. Бендіаб [1], Дж. Алкаід, Р. Лаве [2, 3], Г. Кесслер, С. Шепард [18], Г. Каваліраторс, А. Карас [16, 17], Й. Челіч, М. Вукшич [8, 9] і др. [5], так і вітчизняних науковців: В. Горбов, І. Ратушняк [30], О. Корнієнко [32], А. Вавіленкова [29]. Так, у своїй роботі «Система дипломування судноводіїв» Кочерєв О. [33] відзначив необхідність вдосконалення системи підготовки моряків, звернувши увагу саме на їх комплексній підготовці.

Автори даної статті вже кілька років приділяють увагу питанням комплексного підходу до підготовки фахівців морського профілю, акцентуючи на питаннях забезпечення та підтримання безпечного робочого середовища, а саме на розв’язуванні питань управління кібербезпекою в судноплавстві [15, 34].

Виклад основного матеріалу

Аналіз законодавчих баз європейських країн або нормативних актів, що стосуються безпекових питань морської галузі, надають загальну інформацію по видах кіберзагроз, плану реагування на кіберінциденти. Але тільки група спеціалістів, в яку входять представники судноплавної галузі та компетентні особи з комп’ютерних технологій і питань кібербезпеки, можуть надати адаптований план реагування на кіберінциденти, який враховує наявне обладнання та специфіку роботи саме операційних технологій, наприклад, морського судна. А це під силу крупним судновласникам чи великим портам. В малих портах та невеликих суднах замість дієвого плану реагування на кіберінциденти, ми спостерігаємо документи, в яких зазначені загальні положення, які не завжди стають в пригоді під час кіберінциденту. Отже, актуальним є формування методологічного підходу до створення адаптивних рекомендацій та алгоритму розробки плану реагування на кіберінциденти для суден різних типів, який базується на міжнародних стандартах кібербезпеки та враховує експлуатаційні особливості, рівень кіберризиків і технологічну та організаційну зрілість суднових систем.

Методологія дослідження. Методологічну основу дослідження сформовано з урахуванням міждисциплінарного характеру проблеми кібербезпеки у морській галузі, яка поєднує технічні, організаційні та людські фактори. У процесі роботи застосовано системний підхід, що дозволяє розглядати судно як складну кіберфізичну систему, у межах якої інформаційні та операційні технології функціонують у тісній взаємодії, а безпека залежить не лише від технічних рішень, але й від рівня підготовки персоналу та організації процесів управління.

На першому етапі дослідження проведено аналіз нормативно-правових документів і міжнародних стандартів у сфері кібербезпеки та безпеки судноплавства, зокрема рекомендацій Міжнародної морської організації, стандартів ISO/IEC 27001, NIST Cybersecurity Framework та IEC 62443 [11, 14, 19]. Аналіз дозволив виявити структурні обмеження їх практичного застосування у морському середовищі, пов’язані з фрагментарністю вимог, неповним охопленням життєвого циклу цифрових активів та складністю інтеграції IT та OT систем.

Другий етап включав аналіз результатів анкетування та опитування курсантів старших курсів і студентів заочної форми навчання, які мають практичний досвід роботи на суднах. Отримані дані дозволили оцінити реальний рівень обізнаності членів екіпажів у питаннях кібербезпеки, а також виявити розрив між формально задекларованими вимогами стандартів і фактичними діями персоналу під час кризових ситуацій. Особливу увагу приділено впливу

© The Author(s) 2026

людського фактора, зокрема когнітивним помилкам, стресу, обмеженню знань та ресурсів, що безпосередньо впливають на ефективність реагування на кіберінциденти.

На завершальному етапі дослідження застосовано елементи TRL-аналізу для оцінки рівня готовності кібербезпекових рішень до впровадження в реальних суднових умовах. Використання TRL-підходу дало змогу сформувати основу для розробки інтегрованої моделі плану реагування на кіберінциденти, орієнтованої не лише на відповідність стандартам, але й на практичну експлуатацію у морському середовищі [13].

Досягнення зазначеної вище мети потребувало попереднього аналізу нормативних та методологічних підходів, які наразі застосовуються для забезпечення кібербезпеки у морській галузі. Саме міжнародні стандарти та рекомендації формують основу більшості корпоративних і суднових політик безпеки, однак їх практична ефективність у реальних умовах експлуатації суден залишається дискусійною.

Аналіз вимог міжнародних стандартів кібербезпеки свідчить, що кожен із них орієнтований на окремий рівень управління ризиками. Так, рекомендації IMO формують загальну регуляторну рамку, стандарт ISO/IEC 27001 зосереджується на побудові системи управління інформаційною безпекою, тоді як стандарт IEC 62443 розглядає технічні аспекти захисту промислових та операційних систем.

На наш погляд, розмежування створює низку практичних проблем. Судно функціонує як єдина кіберфізична система, у межах якої навігаційні, енергетичні та інформаційні підсистеми перебувають у постійній взаємодії, а реагування на інцидент відбувається в умовах обмеженого часу та людських ресурсів. За таких обставин роздільне застосування стандартів не забезпечує цілісного бачення процесу реагування.

Це зумовлює необхідність інтегрованої моделі, у межах якої план реагування розглядається як проєкт із чітко визначеними фазами, ролями та механізмами контролю.

Далі для знайомства з висновками порівняльного аналізу стандартів, ми наводимо частину таблиці, яка стосується двох головних міжнародних стандартів кібербезпеки (табл. 1).

Таблиця № 1.

Порівняльний аналіз міжнародних стандартів кібербезпеки у морській галузі

Критерій	Міжнародний морський кібербезпековий кодекс (IMO)	ISO/IEC 27001
Основна мета та сфера застосування	Інтеграція кібербезпеки в систему управління безпекою судна та компанії як невід’ємної частини плану охорони судна. Застосовується до суден, портів та компаній, що займаються морськими перевезеннями.	Забезпечення комплексного управління інформаційною безпекою в організації. Застосовується до будь-якої компанії чи організації, включаючи морську галузь (судна, порти).
Зазначені в стандарті вимоги	Вимагає від компаній обов’язково включити кібербезпеку до своєї системи управління безпекою.	Вимагає впровадження системи управління інформаційною безпекою на основі стандартів Міжнародної організації зі стандартизації (ISO).
Основні компоненти	Політика кібербезпеки, оцінка ризиків, реагування на інциденти,	Політика безпеки, оцінка ризиків, контроль безпеки, управління інцидентами,

© The Author(s) 2026

	навчання персоналу.	безперервність процесів.
Адаптивність	Стандарт є менш гнучким, оскільки базується на загальних вимогах до судна та компанії.	Більш гнучкий, оскільки може бути адаптований до потреб будь-якої організації.
Висновки	Забезпечує відповідність вимогам міжнародних стандартів.	Забезпечує комплексний підхід до управління інформаційною безпекою, підвищує довіру до компанії.

Порівняльний аналіз міжнародних стандартів кібербезпеки свідчить, що, попри їх широке впровадження у морській галузі, жоден із них не забезпечує комплексного покриття специфічних потреб судноплавства на всіх етапах життєвого циклу цифрових систем. Наприклад, рекомендації IMO орієнтовані передусім на інтеграцію кібербезпеки в систему управління безпекою судна відповідно до вимог Міжнародного кодексу з управління безпекою суден та запобігання забрудненню (ISM Code). Такий підхід створює нормативну основу для управління кіберризиками, однак не пропонує детальних технічних процедур, інструментів аудиту чи методів перевірки ефективності реалізованих заходів. В цьому і є прояв низької адаптивності цього стандарту.

Міжнародний стандарт для системи управління інформаційною безпекою (ISO/IEC 27001) своєю чергою забезпечує системний підхід до управління інформаційною безпекою на рівні організації, дозволяючи вибудувати чітку структуру політик, процедур та відповідальності. Попри універсальність, стандарт має обмеження, він не враховує особливості експлуатації операційних технологій, характерні для суднових систем, а також специфіку обмеженого доступу до мережевих ресурсів у морі.

З огляду на ці висновки ми зупинилися на аналізі стандарті IEC 62443, який фокусується на безпеці промислових автоматизованих систем управління, і саме він є більш адаптованим до операційних технологій, наприклад, на судні. Положення цього стандарту частково відповідають архітектурі суднових OT систем, зокрема електронній системі відображення навігаційних карт та інформації (ECDIS), систем управління енергетичними установками та автоматизованих систем контролю. Водночас практичне застосування цього стандарту у морській галузі залежить від налаштувань OT, від виробників обладнання, обмеженим доступом до електронних схем, неможливістю повної реалізації вимог безпеки без втручання сертифікованих сервісних інженерів, що може створювати суттєві затримки [16, 17].

Порівняльна оцінка показує, що ключовими слабкими місцями усіх розглянутих стандартів залишаються інтеграція інформаційних і операційних технологій, недостатнє врахування людського фактора та відсутність формалізованих процедур управління цифровими активами на різних етапах: від модернізації до виведення з експлуатації. Крім того, рівень практичного впровадження стандартів значною мірою залежить від політики судновласника, фінансових можливостей компанії та державного регулювання, що призводить до нерівномірного рівня кіберзахищеності в різних сегментах морської галузі [7].

Таким чином, проведений порівняльний аналіз підтверджує, що чинні міжнародні стандарти кібербезпеки формують необхідну, але недостатню основу для ефективного реагування на кіберінциденти у реальних умовах судноплавства. Їх фрагментарність, обмежена адаптація до гібридної IT/OT-архітектури бортових систем суден та формальний підхід до людського фактора зумовлюють розрив між нормативними вимогами та практикою експлуатації.

Особливістю запропонованої моделі є врахування повного життєвого циклу цифрових активів судна, зокрема етапів оновлення, модернізації та виведення з експлуатації систем. Це дає змогу мінімізувати так звані «мертві зони» безпеки, що виникають під час докових

© The Author(s) 2026

ремонтів, заміни обладнання на судні, або часткового оновлення програмного забезпечення без належного усвідомлення комплексної взаємодії цифрових технологій та програмних інтерфейсів. Додатковим чинником, який ускладнює експлуатацію ОТ є одночасне використання на судні систем різних технологічних поколінь, що істотно обмежує можливість застосування уніфікованого підходу до забезпечення кібербезпеки.

Важливим компонентом моделі є включення людського фактора як окремого елементу управління ризиками. Запропонований підхід передбачає використання навчальних сценаріїв і симуляцій кіберінцидентів, які можуть застосовуватися як у процесі підготовки курсантів, так і під час підвищення кваліфікації чинних членів екіпажу. Це дозволяє не лише перевірити ефективність плану реагування, але й підвищити психологічну стійкість персоналу до кризових ситуацій, що є критично важливим для безпеки судноплавства.

Таким чином, інтегрована модель плану реагування на кіберінциденти створює підґрунтя для переходу від формального виконання вимог стандартів до практично орієнтованої системи управління кіберризиками, здатної функціонувати в реальних умовах морської експлуатації та бути масштабованою для різних типів суден.

Сучасним підходом для оцінки готовності кібербезпекових рішень у морській галузі є застосування TRL-аналізу. Для оцінки практичної придатності підходів до кіберзахисту у морському середовищі доцільно застосовувати методологію TRL (Technology Readiness Level), яка дозволяє визначити рівень технологічної зрілості рішень у контексті їх готовності до реального впровадження. Метод TRL був розроблений Національним управлінням з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA) та згодом стандартизований у міжнародному стандарті ISO 16290:2013, що розширило можливості його застосування у різних галузях, зокрема у сфері критичної інфраструктури та безпеки складних технічних систем [12].

На відміну від класичних підходів до оцінки відповідності стандартам, TRL-аналіз дозволяє перейти від формальної перевірки наявності політик і процедур до оцінки реальної здатності системи функціонувати в умовах операційного середовища. Це є особливо важливим для морської галузі, де кібербезпекові рішення повинні працювати в умовах обмеженого зв’язку, різнотипового обладнання та високої залежності від людського фактора.

TRL-аналіз базується на дев’ятирівневій шкалі, яка охоплює весь життєвий цикл технології — від формування базових принципів до її стабільної експлуатації в реальному середовищі. У контексті морської кібербезпеки більшість заходів, формально впроваджених відповідно до міжнародних стандартів, зазвичай знаходяться на рівнях TRL 3–5, тобто на стадії концептуальної або частково валідаційної готовності. Це означає, що навіть за наявності документально оформлених процедур реагування, вони не завжди проходять перевірку в умовах реального рейсу або кризової ситуації, що суттєво знижує їх практичну цінність [25].

Таким чином, TRL-аналіз дозволяє не лише ідентифікувати рівень готовності окремих технічних рішень, але й виявити системні прогалини у взаємодії між інформаційними та операційними технологіями, а також у підготовці екіпажів до реагування на кіберінциденти.

Для формалізації процесу оцінки ефективності покриття вимог стандартів у межах плану реагування доцільно використати узагальнену математичну модель.

Нехай S_i позначає конкретний стандарт кібербезпеки (наприклад, ISO/IEC 27001, NIST CSF або IEC 62443), а C_j — набір критеріїв оцінювання (1…10), що охоплюють ключові аспекти морської кібербезпеки, включаючи життєвий цикл цифрових активів, інтеграцію IT/OT, людський фактор та операційну стійкість (табл. 2). Вага кожного критерію (w_j) визначається з урахуванням його критичності для безпечної експлуатації судна (формула 1).

$$\sum_{j=1}^{n} w_j = 1 \qquad (1)$$

Вагові коефіцієнти визначено експертним методом з урахуванням критичності критеріїв для безпечної експлуатації судна. Параметр p_{ij} відображає рівень покриття

© The Author(s) 2026

відповідного критерію конкретним стандартом у діапазоні від 0 до 1. Зазвичай цей розподіл виглядає наступним чином:

- 0 – не покривається;
- 0,25 – трохи згадується;
- 0.5 – частково покривається;
- 0,75 – добре покривається;
- 1 – повністю покривається та враховується специфіка.

Інтегральний індекс морської придатності стандарту може бути визначений наступним чином:

$$MSI(S_i) = \sum_{j=1}^{n} w_j \cdot p_{ij} \qquad (2)$$

де $MSI(S_i)$ — зведений показник ефективності стандарту в морських умовах.

Таблиця № 2.

Показники ефективності стандарту

Критерій	C_j	w_j	p_{ij}	$w_j \cdot p_{ij}$
Управління кіберризиками протягом життєвого циклу судна	C_1	0.15	0.8	0.12
Інтеграція IT/OT систем	C_2	0.15	0.9	0.135
Управління доступом і автентифікація	C_3	0.10	0.9	0.09
Моніторинг та виявлення інцидентів	C_4	0.10	0.8	0.08
Реагування на інциденти	C_5	0.10	0.7	0.07
Відновлення та забезпечення безперервності	C_6	0.10	0.7	0.07
Людський фактор і навчання екіпажу	C_7	0.10	0.5	0.05
Взаємодія з підрядниками та береговими системами	C_8	0.08	0.6	0.048
Відповідність морським регуляторним вимогам	C_9	0.07	0.5	0.035
Операційна стійкість судна	C_{10}	0.05	0.6	0.03
MSI				**0.678**

Для обґрунтування значень параметрів p_{ij} у дослідженні застосовано метод аналітичної ієрархії (Analytic Hierarchy Process, AHP), запропонований Томасом Л. Сааті [26, 27]. Даний

© The Author(s) 2026

метод є структурованою процедурою прийняття рішень і широко використовується для багатокритеріального аналізу складних систем.

Процес оцінювання було подано у вигляді трирівневої ієрархічної структури:

- *Мета*: визначення інтегрального показника морської придатності стандартів кібербезпеки.
- *Критерії*: набір критеріїв C_j, що охоплюють ключові аспекти морської кібербезпеки.
- *Альтернативи*: стандарти кібербезпеки S_i, зокрема ISO/IEC 27001, NIST Cybersecurity Framework та IEC 62443.

Для кожного критерію C_j здійснювалося попарне порівняння стандартів S_i з використанням фундаментальної шкали відносної важливості Сааті. Порівняння базувалися на аналізі змісту стандартів, їх вимог, рекомендацій та рівня адаптації до умов експлуатації суден. На основі отриманих матриць визначалася нормалізована векторна оцінка, що відповідає максимальному власному значенню матриці. Отримані нормалізовані значення інтерпретувалися як параметри p_{ij}, які набувають значень у діапазоні [0;1] та відображають відносний рівень покриття критерію C_j конкретним стандартом S_i.

Для перевірки надійності експертних оцінок обчислювався коефіцієнт узгодженості *CR* (Consistency Ratio). Значення оцінок вважалися прийнятними за умови CR < 0.1, відповідно до рекомендацій Сааті [26].

Таким чином, параметри p_{ij} визначалися на основі формалізованої та відтворюваної аналітичної процедури, що знижує суб'єктивність оцінювання та підвищує обґрунтованість результатів дослідження. Значення, близькі до 1, свідчать про повне та специфічне врахування морських умов, але значення, близькі до 0, означають відсутність або декларативний характер відповідних положень.

Більш детально розглянемо процес розрахунку для одного конкретного критерію, який викликає багато питань, наприклад: *Інтеграція IT/OT систем у морському середовищі*. Для прикладу візьмемо 3 стандарти:

- S_1 — IMO Guidelines;
- S_2 — NIST CSF;
- S_3 — IEC 62443.

На основі шкали Сааті отримуємо матрицю попарних порівнянь (табл. 3).

Таблиця № 3.

Матриця попарних порівнянь стандартів

	IMO	**NIST CSF**	**IEC 62443**
IMO	1	1/3	1/5
NIST	3	1	1/3
IEC 62443	5	3	1
p_{ij}	**9**	**4.33**	**1.53**

Якщо зробити висновок, то IEC 62443 має помірну перевагу над NIST і значну перевагу над стандартом IMO. Але нагадаємо, це стосується тільки критерію «Інтеграція IT/OT технологій».

Наступний крок – це нормалізація матриці та обчислення середнього значення p_{ij} (табл. 4).

Таблиця № 4.

Нормалізована матриця попарних порівнянь стандартів

	IMO	**NIST CSF**	**IEC 62443**	**Середнє p_{ij}**
IMO	0.11	0.08	0.13	**0.11**
NIST	0.33	0.23	0.22	**0.26**

© The Author(s) 2026

IEC 62443	0.56	0.69	0.65	**0.63**

Значення параметрів p_{ij} отримано на основі методу AHP шляхом попарного порівняння стандартів кібербезпеки за заданим критерієм з подальшою нормалізацією власного вектора. За таким же алгоритмом можна знайти значення *MSI* для кожного критерію C_j.

Дослідження інших науковців [20] демонструють схожу тенденцію. Їх результати оцінювання показали, що значення індексу для рекомендацій IMO становить близько 0.41, для NIST CSF — приблизно 0.63, тоді як для IEC 62443 — близько 0.71.

На основі чого ми робимо висновок, що жоден із проаналізованих стандартів не перевищує порогове значення 0.75, що свідчить про їх обмежену ефективність у реальних умовах експлуатації суден [12].

Результати дослідження

Міжнародні стандарти кібербезпеки демонструють високий рівень теоретичного покриття, але їх практичне застосування у морському середовищі стикається з рядом обмежень. Як було сказано вище, однією з ключових проблем є принципова відмінність між інформаційними та операційними технологіями. Якщо IT-системи орієнтовані на захист даних і допускають регулярні оновлення, то OT-системи зосереджені на фізичній безпеці та стабільності процесів і часто працюють на застарілому, але сертифікованому обладнанні, втручання в яке обмежене вимогами виробників.

Додатковим ускладненням є одночасна експлуатація на судні систем різних поколінь, обмежена пропускна здатність супутникового зв’язку – все це говорить, що на практиці повноцінне застосування рішень, які, наприклад, передбачені рамками одного з найпоширеніших стандартів NIST CSF не працює [23].

Як показало наше дослідження, що попри наявність таких нормативних стандартів, як ISO/IEC 27001, NIST Cybersecurity Framework, IEC 62443 та рекомендацій IMO, їхнє застосування у морському середовищі зіштовхується зі структурними обмеженнями. Зупинимось на трьох найважливіших чинників: обмежена сумісність між IT- та OT-систем, технологічне різноманіття на борту та прогалини у підготовці екіпажу.

Інтеграція IT/OT залишається основною слабкою ланкою більшості рамок. У морському секторі відбувається конвергенція IT (інформаційні системи: Windows/Linux, часті оновлення, несвоєчасні оновлення, несумісність програмних систем або додатків, антивіруси/EDR) та OT (операційні технології: PLC, SCADA, ECDIS, оновлення раз на 1–5 років, несумісність з антивірусами, а іноді й з оновленими операційними системами).

Ця несумісність призводить до того, що:

- Стандарти ISO/IEC 27001 та NIST CSF добре працюють для IT, але лише помірно або частково охоплюють OT.
- Стандарти IEC 62443 не повністю адаптовані до морського контексту та не можуть бути повністю реалізовані через закриті прошивки обладнання.
- Обмеженість підключення до супутникового трафіку унеможливлює виконання вимог щодо постійного моніторингу та логування, передбачених NIST.

Неповне охоплення життєвого циклу. Жоден із традиційних стандартів (ISO, NIST, IMO) не охоплює повний життєвий цикл цифрових систем. Зокрема, немає охоплення фази безпечного виведення з експлуатації / деактивації. Це створює так звані "мертві зони", коли носії або нерозсекречене обладнання, виведене з експлуатації, можуть стати вектором атаки або витоку конфіденційних даних.

Слабке врахування людського фактору. Людський фактор представлений недостатньо у більшості стандартів. Це критична прогалина, оскільки значна кількість опитаних членів екіпажів зізналися, що не відчувають здатності вирішувати завдання в області кібербезпеки. Проблематика людського фактора у морському секторі посилюється через:

- Когнітивні чинники: екіпаж схильний до недооцінки кіберризиків.

© The Author(s) 2026

- Постійні зміни екіпажів: команди змінюються кожні 4–6 місяців, що руйнує сталі практики безпеки.

- Психоемоційний стан (стрес і втома): у критичних ситуаціях (GPS-spoofing, збій ECDIS) зростає рівень розгубленості, неспроможності чітко аналізувати ситуацію, зменшується час на аналіз, що погіршує дотримання процедур з кібербезпеки.

- В умовах підвищеного навантаження, стресу та дефіциту персоналу екіпажі змушені поєднувати кілька ролей, що суттєво підвищує ризик помилок і знижує ефективність формальних протоколів реагування [25].

Особливим напрямком розв’язування питання кібербезпеки морської галузі – є зменшення ролі особистості в забезпеченні безпеки системи в цілому. Недоліком сучасних систем управління морськими транспортними суднами є висока частка участі людини у процедурі прийняття рішень. Тому важливо використовувати системний підхід до розв’язування цієї проблеми.

Організації повинні розробляти не лише політики безпеки, а й плани реагування на кіберінциденти (Cyber Incident Response Plan – CISP), як інструменти підтримки функціонування морських підприємств та запобігання катастрофічним наслідкам. План реагування на кіберінциденти — це документ, що визначає політику, ролі, процеси, відповідальність та ресурси, необхідні для своєчасного виявлення, реагування, локалізації та відновлення після кіберінцидентів.

Замість заздалегідь розробленого або описаного детального плану реагування у даній статті пропонується інший підхід - концептуальна модель реагування на кіберінциденти в судноплавстві, побудована на гібридному застосуванні рекомендацій IMO, вимог найвідомішого міжнародного стандарту для системи управління інформаційною безпекою ISO/IEC 27001, функціональної структури NIST Cybersecurity Framework та технічних вимог стандарту IEC 62443. В попередніх дослідженнях ми показали, що собою може уявляти план реагування на кіберінциденти розроблений на принципах класичного проєктного менеджменту (PMBOK) або гнучких методологіях (Agile/Scrum) [31].

Але в даній статті ми подивились на цей процес під іншим кутом зору. Запропонована модель розглядає реагування на кіберінциденти як багаторівневий процес, що включає стратегічний, тактичний та технічний рівні управління, без прив’язки до конкретних операційних процедур. На стратегічному рівні модель спирається на вимоги IMO щодо управління ризиками та інтеграції кібербезпеки в систему управління безпекою судна. Тактичний рівень формалізується через функції *Визначити–Захистити–Виявити–Відреагувати–Відновити*, визначені в NIST CSF. Технічний рівень реалізується шляхом використання принципів сегментації зон і каналів, рівнів безпеки, визначених у стандарті IEC 62443.

Таким чином, концептуальна модель дозволяє узгодити регуляторні, організаційні та технічні аспекти кіберреагування, не перевантажуючи систему деталізованими операційними сценаріями та дає чітке уявлення якими стандартами краще користуватися для забезпечення комплексної кібербезпечної політики на судні.

Для ілюстрації практичного застосування запропонованої аналітичної моделі розглянемо умовний приклад використання стандарту ISO/IEC 27001 на торгівельному судні з частково інтегрованими IT/OT-системами.

Теоретичне покриття стандарту ISO/IEC 27001 (T) оцінюється як високе (приблизно 0.8–0.9), оскільки стандарт охоплює управління ризиками, політики безпеки, контроль доступу, реагування на інциденти та безперервність діяльності. Проте під час перенесення цих вимог у морське середовище виникає низка обмежувальних факторів [13, 14].

Фактор I (інтеграція IT/OT) проявляється через фрагментованість суднових систем управління, використання застарілих протоколів зв’язку та обмежену сумісність між навігаційними, машинними та інформаційними системами. Для більшості суден цей фактор може становити 0.15–0.2.

© The Author(s) 2026

Фактор O (обмеження обладнання) пов’язаний із тривалими життєвими циклами суднового обладнання, обмеженими обчислювальними ресурсами та складністю оновлення програмного забезпечення під час рейсу. Його вплив оцінюється на рівні 0.1–0.15.

Фактор H (людський фактор) зумовлений багатонаціональним складом екіпажу, обмеженим рівнем кіберпідготовки та високим когнітивним навантаженням персоналу в аварійних ситуаціях. Типове значення цього фактору становить 0.1–0.15.

Фактор G (повний життєвий цикл) відображає відсутність системного підходу до кібербезпеки на етапах проєктування, модернізації та списання суднових цифрових систем і може додатково знижувати ефективність на 0.05–0.1.

Таким чином, навіть за оптимістичної оцінки сумарний вплив факторів становить:

$$I + O + H + G \approx 0.4–0.6 \qquad (3)$$

що призводить до зниження фактичної ефективності стандарту до рівня 0.3–0.5. Це пояснює розрив між формальним впровадженням стандартів кібербезпеки та їх реальною ефективністю в умовах експлуатації суден.

Оскільки універсальний план реагування не може врахувати специфіку різних типів суден, у дослідженні запропоновано підхід до формування рекомендацій для екіпажу на основі відповідності окремих критеріїв кібербезпеки конкретним стандартам. Такий підхід дозволяє поєднати результати аналізу стандартів із практичними потребами суднової експлуатації без деталізації операційних процедур. Ми пропонуємо простий методологічний процес (рис. 1):

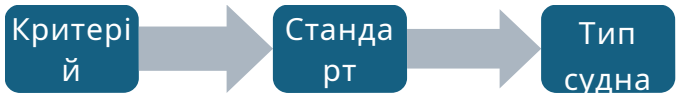

Рис. 1. Процес узгодження критеріїв кібербезпеки зі стандартами та типами суден.

Як було сказано вище, зупинимося на трьох важливих критеріях:

- *Критерій C1 — Управління кіберризиками протягом життєвого циклу судна.*

Для забезпечення безпечної експлуатації судна за даним критерієм доцільно використовувати базовий стандарт ISO/IEC 27001, який забезпечує формалізований підхід до ідентифікації, оцінювання та обробки кіберризиків, інтеграцію процесів управління ризиками в систему управління безпекою судна.

Для торгівельних (транспортних) суден, особливо для суден із тривалими рейсами, ISO/IEC 27001 є особливо релевантним на етапах експлуатації та модернізації, де ризики можуть бути пов’язані з оновленням програмного забезпечення, взаємодією з береговими системами та залученням зовнішніх підрядників.

Для пасажирських суден управління ризиками відповідно до ISO/IEC 27001 повинно доповнюватися вимогами NIST CSF щодо безперервного моніторингу та реагування, з огляду на підвищені вимоги до доступності сервісів і безпеки персональних даних.

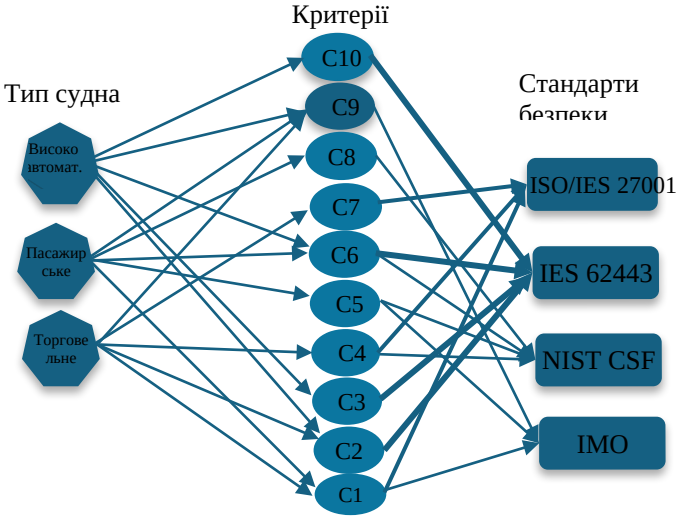

Рис. 2. Тришаровий граф з урахуванням індексу MSI стандартів

© The Author(s) 2026

- Критерій С2 — Інтеграція IT- / OT-систем.

Для забезпечення критерію С2 ключову роль відіграє стандарт IEC 62443, який надає технічні принципи сегментації, зон і каналів, а також визначає рівні безпеки для операційних систем.

На суднах із високим рівнем автоматизації (танкери, контейнеровози) IEC 62443 може застосовуватися як основний стандарт для технічної реалізації заходів безпеки, тоді як ISO/IEC 27001 навпаки - використовується як організаційна надбудова.

Для суден із застарілими системами стандарт IEC 62443 доцільно застосовувати вибірково, зосереджуючись на критичних сегментах OT, щоб уникнути негативного впливу на стабільність обладнання.

- Критерій С7 — Людський фактор.

Даний критерій найкраще підтримується вимогами ISO/IEC 27001 та NIST CSF, які приділяють увагу питанням навчання персоналу, розподілу ролей і відповідальності.

Для суден із багатонаціональним екіпажем доцільно зосередитися на простих, уніфікованих процедурах і мінімізації когнітивного навантаження, що відповідає підходам NIST CSF у частині функцій «Ідентифікація загроз» та «Захист».

Для урахування специфіки різних типів суден запропоновано трирівневий граф відповідності критеріїв кібербезпеки стандартам безпеки (рис. 2). Лівий рівень відображає типи суден, центральний — конкретні критерії, а правий — відповідні стандарти. Такий підхід дозволяє систематизувати аналіз стандартів та формувати практичні рекомендації для екіпажу.

Висновки

У результаті проведеного дослідження встановлено, що міжнародні стандарти кібербезпеки (IMO Guidelines, ISO/IEC 27001, NIST CSF, IEC 62443) є необхідною, проте недостатньою умовою забезпечення кіберстійкості суден у реальних умовах експлуатації. Основними чинниками, що знижують ефективність формального впровадження стандартів, на наш погляд, є фрагментарність вимог, складність інтеграції IT- та OT-систем, обмеження суднового обладнання, а також суттєвий вплив людського фактора.

Інтеграція вимог Міжнародного морського кібербезпекового кодексу IMO з процесним підходом ISO/IEC 27001, технічними механізмами IEC 62443 та методологією реагування на кіберінциденти NIST забезпечує комплексну, багаторівневу модель кіберзахисту судноплавних компаній та суден.

Проведений багатокритеріальний аналіз дозволив кількісно оцінити придатність міжнародних стандартів до морського середовища за допомогою інтегрального індексу морської придатності (MSI). Отримані значення MSI підтверджують, що жоден зі стандартів не забезпечує повного покриття всіх критичних аспектів морської кібербезпеки, що обґрунтовує доцільність їх комбінованого використання залежно від типу судна, рівня автоматизації та експлуатаційних ризиків.

Запропонований у статті інтегрований підхід ґрунтується на поєднанні критеріїв морської кібербезпеки (С1–С10) з відповідними міжнародними стандартами та дозволяє перейти від універсальних декларативних вимог до адаптивних рекомендацій, орієнтованих на конкретні умови експлуатації суден. Такий підхід забезпечує методичну цілісність оцінювання та дозволяє врахувати технологічні, організаційні та людські фактори без деталізації операційних процедур.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання запропонованої методології та аналітичних моделей у навчальному процесі, зокрема під час викладання дисциплін, пов’язаних із кібербезпекою суднових систем, а також при розробці внутрішніх рекомендацій судноплавних компаній. Подальші дослідження доцільно спрямувати на емпіричну апробацію моделі шляхом сценарного моделювання кіберінцидентів, уточнення вагових коефіцієнтів критеріїв та адаптацію підходу до різних класів суден і рівнів автоматизації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

© The Author(s) 2026

1. Akpan, F., Bendiab, G., Shiaeles, S., Karamperidis, S., & Michaloliakos, M. (2022). Cybersecurity challenges in the maritime sector. *Network*, 2(1), 123-138. https://doi.org/10.3390/network2010009
2. Alcaide, J., & Llave, R. (2020). Maritime cyber risk: A review of incidents and mitigation strategies. *Safety Science*, 130, 104821. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104821
3. Alcaide, J. I., & Llave, R. G. (2020). Critical infrastructures cybersecurity and the maritime sector. *Transportation Research Procedia*, 45, 547-554. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.058
4. American Club. (n.d.). *A primer on IMO cyber risk management guidelines*. https://www.american-club.com/files/files/A_Primer_on_IMO_Cyber_Risk_Management_Guidelines.pdf
5. Androjna, A., Brcko, T., Pavic, I., & Greidanus, H. (2020). Assessing cyber challenges of maritime navigation. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(10), 776. https://doi.org/10.3390/jmse8100776
6. BIMCO. (2024). *The guidelines on cyber security onboard ships* (Version 5). https://www.bimco.org/media/s4ddrsfe/2024-11-14-guidelines_on_cyber_security-v5-final.pdf
7. Bolbot, V., Kulkarni, K., Brunou, P., Banda, O., & Musharraf, M. (2022). Developments and research directions in maritime cybersecurity: A systematic literature review and bibliometric analysis. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 39, 100571. https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2022.100571
8. Čelić, J., Vukšić, M., Baždarić, R., & Cuculić, A. (2025). The challenges of cyber resilience in the maritime sector: Addressing weak awareness of cyber threats. Journal of Marine Science and Engineering, 13(4), 762. https://doi.org/10.3390/jmse13040762
9. Čelić, J., & Vukšić, M. (2018). Cyber security in maritime systems: Risks and challenges. Pomorstvo, 32(1), 17-25.
10. International Electrotechnical Commission. (2021). IEC 62443-1-1:2021 Security for industrial automation and control systems. https://www.iec.ch
11. International Maritime Organization. (2017). Resolution MSC.428(98): Maritime cyber risk management in safety management systems. https://www.imo.org
12. International Organization for Standardization. (2013). ISO 16290:2013 Space systems: Definition of the technology readiness levels (TRLs) and their criteria of assessment. https://www.iso.org
13. International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection. https://www.iso.org/standard/27001
14. International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 27035-1:2023 Information security incident management. https://www.iso.org/standard/78973.html
15. Kaminska, N., Kravtsova, L., Kravtsov, H., & Zaytseva, T. (2023). Modeling ship cybersecurity using Markov chains: An educational approach. In Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education. CEUR Workshop Proceedings. 22-35. http://ceur-ws.org/
16. Kavallieratos, G., Katsikas, S., & Gkioulos, V. (2023). Cyberattacks against the autonomous ship. Computer Security. Springer. 20-36.
17. Karas, A. (2023). Maritime industry cybersecurity: A review of contemporary threats. European Research Studies Journal, 26, 921-935. https://doi.org/10.35808/ERSJ/3336
18. Kessler, G., & Shepard, S. (2020). Maritime cybersecurity: A guide for leaders and managers. Independently published.
19. Macdonald, F. (2025). The lifecycle dilemma: Navigating cybersecurity risks across designing, constructing and operating a vessel. Thetius, CyberOwl, & HFW. https://thetius.com/wp-content/uploads/2025/03/Thetius-CyberOwl-HFW-The-Lifecycle-Dilemma.pdf

© The Author(s) 2026

20. Martínez, F., Sánchez, L., Santos-Olmo, A., Rosado, D., & Fernández-Medina, E. (2025). Poseidon: An integrated cybersecurity framework for maritime systems with empirical validation. Research Square. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7490210/v1
21. Mission Secure. (n.d.). Complying with the IMO 2021 cyber risk management regulations. https://www.missionsecure.com/regulation-overview-imo-2021-cyber-risk-management-compliance
22. National Institute of Standards and Technology. (2024). The NIST cybersecurity framework (CSF) 2.0. https://www.nist.gov
23. National Institute of Standards and Technology. (2024). Cybersecurity framework profile guidance (NIST CSWP 29). https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29
24. Oruc, A., Bauk, S., & Zhou, J. (2025). A National Maritime Cyber Security Operations Centre (M-SOC) Concept. Marine Science and Engineering, 14(1), 17-29. https://doi.org/10.3390/jmse14010017
25. Reason, J. (2020). Human error. Cambridge University Press.
26. Saaty, T. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. European Journal of Operational Research, 48(1), 9-26. https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
27. Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International Journal of Services Sciences, 1(1), 83-98.
28. Skladannyi, P., Kostiuk, Y., Zhyltsov, O., Savchenko, Y., & Antypin, Y. (2025). Intelligent modeling of personalized learning in cybersecurity training. In Proceedings of CPITS-II 2025. CEUR Workshop Proceedings. 95-119.
29. Вавіленкова, А. (2025). Процес управління кіберінцидентами як необхідний етап в організації кібербезпеки підприємства. Інформаційна безпека людини, суспільства, держави, 1(38), 64-71. https://journals.uran.ua/ispss/article/view/340022
30. Горбов, В., Ратушняк, І., & Горбова, Г. (2023). Стандарти компетентності персоналу морських суден та захисту його прав. Миколаїв: НУК.
31. Зайцева, Т., Безбах, О., & Камінська, Н. (2025). Кібербезпека в морській галузі: загрози, реагування та управління інцидентами. Прикладні питання математичного моделювання, 8(1), 65-78. https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2025-8-1-6
32. Корнієнко, О. (2023). Тенденції цифрових технологій у морському менеджменті. Економіка та управління національним господарством, 81, 51-56. https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-81-6
33. Кочерєв, О. (2021). Система сертифікації судноводіїв у сфері морського, зокрема річкового, судноплавства в Україні. Південноукраїнський правничий журнал, 3(1), 77-81.
34. Кравцова, Л., Зайцева, Т., & Камінська, Н. (2023). Марковські процеси в дослідженні ймовірності кібератак на морському судні. Information Technologies in Education (ITE), 3(52), 20–32. https://doi.org/10.14308/ite000763
35. Новини про дослідження Thetius/CyberOwl/HFW. (2025). Центр транспортних стратегій. https://cfts.org.ua/news/2025/03/13/u_2024_rotsi_kozhna_pyata_sudnoplavna_kompaniya_zaznala_kiberataki_doslidzhennya_82248

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Akpan, F., Bendiab, G., Shiaeles, S., Karamperidis, S., & Michaloliakos, M. (2022). Cybersecurity challenges in the maritime sector. *Network*, 2(1), 123-138. https://doi.org/10.3390/network2010009
2. Alcaide, J., & Llave, R. (2020). Maritime cyber risk: A review of incidents and mitigation strategies. *Safety Science*, 130, 104821. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104821
3. Alcaide, J. I., & Llave, R. G. (2020). Critical infrastructures cybersecurity and the maritime sector. *Transportation Research Procedia*, 45, 547-554. https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.03.058

© The Author(s) 2026

4. American Club. (n.d.). *A primer on IMO cyber risk management guidelines*. https://www.american-club.com/files/files/A_Primer_on_IMO_Cyber_Risk_Management_Guidelines.pdf
5. Androjna, A., Brcko, T., Pavic, I., & Greidanus, H. (2020). Assessing cyber challenges of maritime navigation. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8(10), 776. https://doi.org/10.3390/jmse8100776
6. BIMCO. (2024). *The guidelines on cyber security onboard ships* (Version 5). https://www.bimco.org/media/s4ddrsfe/2024-11-14-guidelines_on_cyber_security-v5-final.pdf
7. Bolbot, V., Kulkarni, K., Brunou, P., Banda, O., & Musharraf, M. (2022). Developments and research directions in maritime cybersecurity: A systematic literature review and bibliometric analysis. *International Journal of Critical Infrastructure Protection*, 39, 100571. https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2022.100571
8. Čelić, J., Vukšić, M., Baždarić, R., & Cuculić, A. (2025). The challenges of cyber resilience in the maritime sector: Addressing weak awareness of cyber threats. *Journal of Marine Science and Engineering*, 13(4), 762. https://doi.org/10.3390/jmse13040762
9. Čelić, J., & Vukšić, M. (2018). Cyber security in maritime systems: Risks and challenges. *Pomorstvo*, 32(1), 17-25.
10. International Electrotechnical Commission. (2021). IEC 62443-1-1:2021—Security for industrial automation and control systems. https://www.iec.ch
11. International Maritime Organization. (2017). Resolution MSC.428(98): Maritime cyber risk management in safety management systems. https://www.imo.org
12. International Organization for Standardization. (2013). ISO 16290:2013 Space systems: Definition of the technology readiness levels (TRLs) and their criteria of assessment. https://www.iso.org
13. International Organization for Standardization. (2022). ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity and privacy protection. https://www.iso.org/standard/27001
14. International Organization for Standardization. (2023). ISO/IEC 27035-1:2023 Information security incident management. https://www.iso.org/standard/78973.html
15. Kaminska, N., Kravtsova, L., Kravtsov, H., & Zaytseva, T. (2023). Modeling ship cybersecurity using Markov chains: An educational approach. *In Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education*. *CEUR Workshop Proceedings*. 22-35. http://ceur-ws.org/
16. Kavallieratos, G., Katsikas, S., & Gkioulos, V. (2023). Cyberattacks against the autonomous ship. *Computer Security*. *Springer*. 20-36.
17. Karas, A. (2023). Maritime industry cybersecurity: A review of contemporary threats. *European Research Studies Journal*, 26, 921-935. https://doi.org/10.35808/ERSJ/3336
18. Kessler, G., & Shepard, S. (2020). *Maritime cybersecurity: A guide for leaders and managers.* Independently published.
19. Macdonald, F. (2025). The lifecycle dilemma: Navigating cybersecurity risks across designing, constructing and operating a vessel. *Thetius, CyberOwl, & HFW*. https://thetius.com/wp-content/uploads/2025/03/Thetius-CyberOwl-HFW-The-Lifecycle-Dilemma.pdf
20. Martínez, F., Sánchez, L., Santos-Olmo, A., Rosado, D., & Fernández-Medina, E. (2025). Poseidon: An integrated cybersecurity framework for maritime systems with empirical validation. *Research Square.* https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7490210/v1
21. Mission Secure. (n.d.). *Complying with the IMO 2021 cyber risk management regulations.* https://www.missionsecure.com/regulation-overview-imo-2021-cyber-risk-management-compliance
22. National Institute of Standards and Technology. (2024). The NIST cybersecurity framework (CSF) 2.0. https://www.nist.gov

© The Author(s) 2026

23. National Institute of Standards and Technology. (2024). Cybersecurity framework profile guidance (NIST CSWP 29). https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.29
24. Oruc, A., Bauk, S., & Zhou, J. (2025). A National Maritime Cyber Security Operations Centre (M-SOC) Concept. *Marine Science and Engineering*, 14(1), 17-29. https://doi.org/10.3390/jmse14010017
25. Reason, J. (2020). *Human error*. Cambridge University Press.
26. Saaty, T. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26. https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
27. Saaty, T. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83-98.
28. Skladannyi, P., Kostiuk, Y., Zhyltsov, O., Savchenko, Y., & Antypin, Y. (2025). Intelligent modeling of personalized learning in cybersecurity training. *In Proceedings of CPITS-II 2025. CEUR Workshop Proceedings.* 95-119.
29. Vavilenkova, A. (2025). Protses upravlinnia kiberintsydentamy yak neobkhidnyi etap v orhanizatsii kiberbezpeky pidpryiemstva [The cyberincident management process as a necessary stage in the organisation of enterprise cybersecurity]. Information security of individuals, society, and the state, 1(38), 64-71. https://journals.uran.ua/ispss/article/view/340022 [in Ukrainian]
30. Horbov, V., Ratushniak, I., & Horbova, H. (2023). Standarty kompetentnosti personalu morskykh suden ta zakhystu yoho prav [Standards of competence of seafarers and protection of their rights]. Mykolaiv: NUK. [in Ukrainian]
31. Zaitseva, T., Bezbakh, O., & Kaminska, N. (2025). Kiberbezpeka v morskii haluzi: zahrozy, reahuvannia ta upravlinnia intsydentamy [Cybersecurity in the maritime industry: threats, responses, and incident management]. Applied questions of mathematical modeling, 8(1), 65-78. https://doi.org/10.32782/mathematical-modelling/2025-8-1-6 [in Ukrainian]
32. Korniienko, O. (2023). Tendentsii tsyfrovykh tekhnolohii u morskomu menedzhmenti [Trends of digital technologies in maritime management]. Economics and management of the national economy, 81, 51-56. https://doi.org/10.32782/2521-666X/2023-81-6 [in Ukrainian]
33. Kocheriev, O. (2021). Systema sertyfikatsii sudnovodiiv u sferi morskoho, zokrema richkovoho, sudnoplavstva v Ukraini [Certification system of navigators in the field of maritime, including river, navigation in Ukraine]. South Ukrainian Law Journal, 3(1), 77-81. [in Ukrainian]
34. Kravtsova, L., Zaitseva, T., & Kaminska, N. (2023). Markovski protsesy v doslidzhenni ymovirnosti kiberatak na morskoмy sudni [Markov processes in researching the probability of cyberattacks on marine vessels]. Information Technologies in Education (ITE), 3(52), 20-32. https://doi.org/10.14308/ite000763 [in Ukrainian]
35. Research news of Thetius/CyberOwl/HFW. (2025). *Centre for Transport Strategies*. https://cfts.org.ua/news/2025/03/13/u_2024_rotsi_kozhna_pyata_sudnoplavna_kompaniya_zaznala_kiberataki_doslidzhennya_82248

UDC 004.056:656.61
Tetiana Zaitseva
Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6780-719X

AN INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING AND APPLYING INTERNATIONAL CYBERSECURITY STANDARDS IN THE MARITIME SECTOR

Abstract. *The maritime sector is facing a growing number of cyber threats that challenge the operational safety of vessels and ports. This study analyses cyber incident detection operations and standards, examines current challenges in maritime cybersecurity, and based on this analysis, proposes a new approach to the development of a cyber incident response plan.*

The implementation of international cybersecurity standards ISO/IEC 27001, NIST CSF, IEC 62443, as well as the guidelines of the International Maritime Organization (IMO) [12, 13, 14, 22],

has become mandatory in modern maritime cybersecurity practice. However, a detailed analysis of regulatory documents, scientific publications, and the conducted preliminary study indicates that the effectiveness of these standards is limited due to incomplete coverage of the system life cycle, technical challenges related to the integration of information and operational technologies, insufficient consideration of the interaction between onboard systems of different vessel types, and inadequate attention to the impact of the human factor on ensuring sustainable and secure maritime operations. Therefore, the development of a methodological approach to creating an adaptive cyber incident response plan for different vessel types, considering international standards and the specifics of shipboard operational technologies, remains a relevant and urgent task.

The aim of this study is to substantiate and develop an integrated approach to assessment and recommendations for the application of international cybersecurity standards under real vessel operating conditions. The proposed approach combines multicriteria analysis of standards, technological, organizational, and human factors, and considers modern cyber threats specific to the maritime industry.

To reduce the impact of the human factor and to validate the proposed model, the next step involves implementing the project within the educational system of the relevant specialization and its practical application during cadets' sea training. Further application is envisaged for operational training of ship crew members onboard vessels. The practical significance of the study lies in the possibility of using the obtained results by shipping companies, port authorities, and for personnel training in accordance with international standard requirements.

According to a report by Thetius, CyberOwl, and HFW, in 2024 alone, one in five shipping companies experienced some form of cyberattack [35]. Survey results indicate that 93% of crew members admitted they do not feel capable of solving cybersecurity-related tasks, while 70% believe that proper training and timely exercises would significantly improve their preparedness. These findings are supported by recent CyberOwl studies, which show that out of more than 12,000 cyber incidents recorded on vessels in 2024, 60% involved malware infections. Alarmingly, 77% of these incidents were caused through USB storage devices and other removable media, such as personnel laptops. Timely awareness, specialized training, certification, and the signing of responsibility agreements by personnel represent an effective path toward significantly reducing cyber risks in the maritime sector. The development of cybersecurity standards and strict compliance with their requirements remains one of the key measures for enhancing maritime cybersecurity.

Keywords*: cyber incident, cybersecurity of ship systems, security standards, information technology, operational technology, human factor, TRL analysis.*

Licensed under CC BY-NC-SA 4.0
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Стаття надійшла до редакції 26.12.2025
The article was received 26 December 2025

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ / INFORMATION ABOUT AUTHORS

Петухова Любов — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0000-0002-0751-6961

Liubov Petukhova — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0751-6961

Поспєлова Олександра — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0009-0007-6095-6425

Oleksandra Pospielova — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0009-0007-6095-6425

Морозова Євгенія — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0000-0002-0982-8627

Yevheniia Morozova — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0982-8627

Волянюк Анастасія — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0000-0002-2890-4787

Anastasiia Volianiuk — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-2890-4787

Анісімова Олена — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0000-0001-9467-3975

Olena Anisimova — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0000-0001-9467-3975

Кривонос Олександр — Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна, https://orcid.org/0000-0002-4211-6541

Olexandr Kryvonos — Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-4211-6541

Кривонос Мирослава — Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна, https://orcid.org/0000-0001-7563-2692

Myroslava Kryvonos — Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine, https://orcid.org/0000-0001-7563-2692

Яценко Оксана — Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна, https://orcid.org/0000-0003-4983-2775

Oksana Yatsenko — Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine, https://orcid.org/0000-0003-4983-2775

Яценко Олександр — доцент, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна, https://orcid.org/0000-0001-8270-9934

Oleksandr Yatsenko — Associate Professor, Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine, https://orcid.org/0000-0001-8270-9934

Вінник Максим — кандидат педагогічних наук, доцент, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: vinnik@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-2475-7169

Maksym Vinnyk — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: vinnik@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-2475-7169

© The Author(s) 2026

Вінник Тетяна — кандидат педагогічних наук, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: tvinnik@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0003-4557-7818

Tetiana Vinnyk — Candidate of Pedagogical Sciences, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: tvinnik@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0003-4557-7818

Волошинов Сергій — доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон, Україна; e-mail: voloshynov_s@ksaeu.kherson.ua, https://orcid.org/0000-0001-7436-514X

Serhii Voloshynov — Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson, Ukraine; e-mail: voloshynov_s@ksaeu.kherson.ua, https://orcid.org/0000-0001-7436-514X

Заморока Вадим — аспірант кафедри педагогіки та соціальної роботи, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна; e-mail: zamoroka.vadym@chnu.edu.ua, https://orcid.org/0009-0001-5853-9047

Vadym Zamoroka — PhD student at the Department of Pedagogy and Social Work, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine; e-mail: zamoroka.vadym@chnu.edu.ua, https://orcid.org/0009-0001-5853-9047

Цюпак Ірина — Херсонський державний університет, Херсон, Україна, https://orcid.org/0000-0002-7427-8588

Iryna Tsiupak — Kherson State University, Kherson, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-7427-8588

Ємельянова Олена — Сумський державний університет, Суми, Україна, https://orcid.org/0000-0002-3277-1227

Olena Yemelianova — Sumy State University, Sumy, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-3277-1227

Єгорова Олеся — Сумський державний університет, Суми, Україна, https://orcid.org/0000-0002-3225-5580

Olesia Yehorova — Sumy State University, Sumy, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-3225-5580

Совгар Оксана — Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна, https://orcid.org/0000-0002-3101-7409

Oksana Sovhar — Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-3101-7409

Совгар Ганна — Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна, https://orcid.org/0000-0003-1223-566X

Hanna Sovhar — Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0003-1223-566X

Лемещук Олександр — доктор філософії з інформаційних технологій, проректор з цифровізації, інноваційної, інвестиційної діяльності та науково-педагогічної роботи, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: olemeshchuk@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-9876-3502

© The Author(s) 2026

Oleksandr Lemeshchuk — PhD in Information Technologies, Vice-Rector for Digitalization, Innovation, Investment Activities and Scientific-Pedagogical Work, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: olemeshchuk@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-9876-3502

Юрчук Юрій — викладач кафедри педагогіки та психології дошкільної та початкової освіти, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: yuyurchuk@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-1022-7079

Yurii Yurchuk — Lecturer at the Department of Pedagogy and Psychology of Preschool and Primary Education, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: yuyurchuk@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-1022-7079

Сенчишен Денис — аспірант кафедри комп'ютерних наук та програмної інженерії, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: dsenchishen@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-4311-7095

Denys Senchyshen — PhD student at the Department of Computer Science and Software Engineering, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: dsenchishen@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0000-0002-4311-7095

Федянін Ігор — студент 4 курсу 343 групи кафедри комп'ютерних наук та програмної інженерії, Херсонський державний університет, Херсон, Україна; e-mail: ifedianin@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0009-0001-1484-5501

Ihor Fedianin — fourth-year student, group 343, Department of Computer Science and Software Engineering, Kherson State University, Kherson, Ukraine; e-mail: ifedianin@ksu.ks.ua, https://orcid.org/0009-0001-1484-5501

Зайцева Тетяна — кандидатка педагогічних наук, доцентка, Херсонська державна морська академія, Херсон, Україна; e-mail: tetiananovitskawork@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6780-719X

Tetiana Zaitseva — PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine; e-mail: tetiananovitskawork@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6780-719X

© The Author(s) 2026

АНОТАЦІЇ

Петухова Любов, Поспєлова Олександра
Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ГІБРИДНА КОГНІТИВНА СИСТЕМА У ВЗАЄМОДІЇ ЛЮДИНИ, ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ТА СЕРЕДОВИЩА

Анотація. У межах дослідження здійснено теоретико-методологічний аналіз передумов і механізмів формування гібридної когнітивної системи, що виникає у результаті взаємодії трьох взаємопов'язаних агентів – людини, штучного інтелекту та соціотехнічного середовища. Людський агент розглядається диференційовано через призму діяльності здобувача вищої освіти, як суб'єкта пізнання та саморозвитку та науково-педагогічного працівника, як архітектора освітнього середовища та фасилітатора когнітивних процесів. Обґрунтовано, що поширення генеративного штучного інтелекту трансформує його функціональний статус від інструментального засобу до автономного когнітивного агента, здатного впливати на структуру, динаміку і логіку пізнавальних процесів. Така трансформація зумовлює перегляд традиційних підходів до розуміння природи когніції та механізмів організації навчальної діяльності й актуалізує концептуалізацію гібридної свідомості як емерджентного феномена, що формується в умовах біосоціотехнічної взаємодії. Теоретичним підґрунтям дослідження виступають положення теорії розподіленого навчання та біосоціотехнічної моделі, які інтерпретують мислення як динамічну, мережеву та екологічно вбудовану систему. У цьому контексті сучасні цифрові технології, зокрема генеративний ШІ, розглядаються як когнітивні екстендери, що здатні розширювати межі індивідуального пізнання завдяки підтримці аналітичних, симулятивних і прогностичних процесів. У межах трисуб'єктної дидактики штучний інтелект визначено як повноцінного суб'єкта освітньої взаємодії, який бере участь у формуванні індивідуалізованих траєкторій навчання, адаптивному доборі контенту та когнітивній підтримці здобувача. Особливе місце у структурі гібридної когнітивної системи відведено концепції цифрових двійників, що інтерпретуються як динамічні моделі, здатні відтворювати та прогнозувати стан і поведінку ключових освітніх агентів. Виокремлено три типи цифрових двійників – здобувача освіти, викладача та інфраструктурного середовища університету, - які функціонують у складі єдиного когнітивного контуру. Їх взаємодія забезпечує циклічність інформаційних і аналітичних процесів, що охоплюють сенсорний збір даних, когнітивно-аналітичну обробку, адаптивне формування педагогічних рішень і рефлексивне оновлення когнітивних моделей. Окреслено алгоритмічну структуру когнітивного циклу гібридної системи, яка включає сенсорні, аналітичні, інтеграційні та рефлексивні модулі, що функціонують як узгоджені елементи єдиної соціотехнічної екосистеми. Показано, що у такій системі когнітивні процеси набувають розподіленого, поліцентричного й мережевого характеру, в якому людська інтенційність, алгоритмічна обробка інформації та соціотехнічні контексти постають взаємодоповнюючими детермінантами процесу мислення і навчальної діяльності.

Ключові слова: гібридна когніція (пізнання), трисуб'єктна дидактика, когнітивна екосистема, цифрові двійники, когнітивна емерджентність, генеративний ШІ, когнітивний екстендер, адаптивне навчання, когнітивна синергія.

Петухова Любов, Морозова Євгенія, Волянюк Анастасія
Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ПРОМПТ-ГРАМОТНІСТЬ ЯК КЛЮЧОВА УМОВА ЕФЕКТИВНОЇ ТРИСУБ'ЄКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В ЦИФРОВІЙ ОСВІТІ

Анотація. Стаття присвячена дослідженню феномену промпт-грамотності як важливого чинника розвитку трисуб'єктної дидактики у вищій освіті в умовах цифрової трансформації. Штучний інтелект розглядається не лише як інструмент автоматизації освітнього процесу, а й як активний партнер у взаємодії між викладачем, здобувачем вищої

© The Author(s) 2026

освіти та цифровим освітнім середовищем. У роботі проаналізовано ключові компоненти промпт-грамотності, зокрема здатність до формулювання змістовно точних і структурованих запитів до генеративних моделей штучного інтелекту, критичного оцінювання отриманих результатів та інтеграції рекомендацій ШІ у педагогічну практику. У статті обґрунтовано критерії та показники ефективності промпт-грамотності в освітньому процесі, що дає змогу системно оцінювати рівень сформованості відповідних компетентностей у здобувачів вищої освіти. Запропоновано розглядати когнітивні, мотиваційні, діяльнісні та особистісні аспекти взаємодії зі штучним інтелектом як взаємопов'язані складові цілісної моделі промпт-грамотності. Результати дослідження пройшли апробацію в межах Школи професійного розвитку Херсонського державного університету під час лекції-майстерки «ШІ для оптимізації щоденної роботи викладача: від створення плану заняття до оцінювання та зворотного зв'язку», що дозволило підтвердити практичну значущість запропонованої формули ефективного промпту та прикладів її застосування в освітній діяльності. Апробація засвідчила, що використання структурованих промптів підвищує якість педагогічної взаємодії, сприяє оптимізації професійної діяльності викладача та розвитку самостійності й критичного мислення здобувачів освіти. У статті також окреслено потенційні ризики та виклики інтеграції штучного інтелекту у вищу освіту, зокрема етичні аспекти, безпеку даних і питання автономії освітнього процесу. Практичні рекомендації спрямовані на розроблення навчальних програм і методичних стратегій, що забезпечують ефективне використання штучного інтелекту як освітнього партнера та сприяють формуванню стійких цифрових компетентностей у здобувачів вищої освіти.

Ключові слова: промпт-грамотність, трисуб'єктна дидактика, штучний інтелект у освіті, цифрова компетентність, генеративний ШІ, інтеграція ШІ у навчання.

Волянюк Анастасія, Морозова Євгенія
Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ПАРТНЕРСЬКА ВЗАЄМОДІЯ ВИКЛАДАЧА І ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УМОВАХ РЕЛОКАЦІЇ ТА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

Анотація. Статтю присвячено теоретичному та практичному обґрунтуванню концепції партнерської взаємодії між викладачем і штучним інтелектом (ШІ) в умовах релокації та дистанційного навчання, спричинених системними кризами в українській вищій освіті. У дослідженні порушено ключове протиріччя між потенціалом ШІ як інструмента підтримки освітньої стійкості та ризиками його використання в контексті зниження академічної доброчесності, критичності мислення і педагогічної автономії. Обґрунтовано необхідність переосмислення ролі ШІ – від допоміжного інструменту до епістемічного партнера – в межах гуманістично орієнтованого освітнього процесу. Особливу увагу приділено нормативному та стратегічному контексту цифрової трансформації Херсонського державного університету, який функціонує в умовах релокації, часткової окупації та дистанційної організації освітнього процесу. Проаналізовано політики університету щодо використання ШІ, а також положення Стратегії цифровізації (2023–2027), які створюють інституційне підґрунтя для формування етичного, безпечного та педагогічно доцільного партнерства «викладач–ШІ». Представлено результати емпіричного дослідження, що охоплює професійні характеристики, рівень цифрової компетентності та частоту використання ШІ викладачами ХДУ. Встановлено позитивний зв'язок між цифровою підготовкою педагогів і рівнем інтеграції ШІ в освітню діяльність. Водночас виявлено домінування прагматичних мотивів застосування ШІ (оптимізація часу, автоматизація завдань), що супроводжується браком етичної рефлексії та ризиками рутинізації мислення. На основі систематизації практик використання ШІ у вищій школі окреслено чотири модальності партнерства (адміністративна, тьюторська, оцінювальна, епістемічна) та пов'язані з ними педагогічні можливості й загрози. Зроблено висновок про необхідність запровадження стратегії «Педагогіка насамперед», яка передбачає інституційні інвестиції в підвищення кваліфікації викладачів, розвиток критичної ШІ-

© The Author(s) 2026

грамотності, оновлення дизайну навчальних завдань і формування етичної культури взаємодії з генеративними моделями.

Ключові слова: штучний інтелект, вища освіта, педагогічна взаємодія, дистанційне навчання, релокація, академічна доброчесність, цифровізація, критичне мислення, епістемічне партнерство.

Анісімова Олена
Херсонський державний університет, Херсон, Україна

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК ПАРТНЕР У ДОШКІЛЬНІЙ ОСВІТІ: КОНЦЕПТУАЛЬНІ ВИМОГИ ТА РИЗИКИ

Анотація. Стаття присвячена фундаментальній трансформації дошкільної освіти в епоху прискореного технологічного розвитку, коли штучний інтелект перетворився на повсякденний інструмент педагогів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю подолання розбіжностей між динамічним цифровим освітнім середовищем для дітей дошкільного віку та неактуальними методами роботи, а також потребою в цифровізації для забезпечення стійкості та модернізації української освіти у воєнний та повоєнний час. Метою статті є визначення та обґрунтування концептуальних вимог до впровадження технологій ШІ для оптимізації роботи вихователя закладу дошкільної освіти, зокрема в контексті методичного супроводу та розробки дидактичних матеріалів. Проведено аналіз широкого спектру вітчизняних та англомовних наукових досліджень, що вивчають нормативно-правові, психолого-педагогічні, методичні та етичні аспекти взаємодії педагогів із розумними технологіями. Дослідження фокусується на партнерському підході. ШІ розглядається як потужний асистент, що бере на себе високоаналітичні функції (моніторинг, аналітика, планування, створення адаптивного контенту), дозволяючи вихователю зосередитися на глибинній, особистісно-орієнтованій взаємодії (гуманізація освітнього процесу, наставництво). ШІ забезпечує максимальну індивідуалізацію освітніх траєкторій, підвищує інклюзивність (персоналізовані історії, віртуальні асистенти), оптимізує комунікацію з батьками та підвищує безпеку дітей. Успішне впровадження вимагає розробки локальних політик ЗДО, які регламентуватимуть використання генеративних моделей з акцентом на академічну доброчесність, прозорість алгоритмів та етичність. Вирішальним чинником успіху є цифрова компетентність самого вихователя закладу дошкільної освіти. Визначено специфічні ризики для дошкільного віку: дефіцит живої соціальної взаємодії, ризик пасивного навчання, обмеження творчості та вільної гри, етичні ризики (конфіденційність, алгоритмічна упередженість), а також залежність від технологій та здоров’язбережувальні загрози. Інтеграція ШІ надає вихователям потужні засоби для формування ефективного та інклюзивного освітнього простору. Проте, застосування ШІ в закладах дошкільної освіти має бути чітко регульованим та сфокусованим на підтримці, а не заміщенні вихователя, з обов’язковим збереженням природних потреб дитини у русі, живій грі та соціальній взаємодії.

Ключові слова: штучний інтелект, дошкільна освіта, вихователь закладу дошкільної освіти, педагогіка партнерства, індивідуалізація навчання, цифрова компетентність, ризики ШІ.

Кривонос Олександр, Кривонос Мирослава, Яценко Оксана, Яценко Олександр
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗДОБУВАЧАМИ ОСВІТИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС І МОЖЛИВІ РИЗИКИ

Анотація. Статтю присвячено дослідженню особливостей використання генеративного штучного інтелекту здобувачами освіти, аналізу його впливу на навчальний процес та

© The Author(s) 2026

визначенню потенційних педагогічних ризиків, пов’язаних із застосуванням сучасних ШІ-інструментів в освітній діяльності. Актуальність дослідження зумовлена стрімким поширенням генеративних моделей штучного інтелекту, які дедалі активніше інтегруються в освітнє середовище та трансформують традиційні підходи до навчання. У роботі здійснено аналіз сучасних наукових досліджень щодо використання штучного інтелекту в освіті, зокрема в контексті персоналізованого навчання, формування цифрової компетентності та нормативно-правового регулювання застосування інтелектуальних технологій. Емпіричну основу дослідження становить анкетування здобувачів освіти, спрямоване на виявлення частоти використання генеративного штучного інтелекту, пріоритетних програмних реалізацій, напрямів його застосування у навчальній діяльності та рівня довіри до результатів, згенерованих ШІ. Результати дослідження засвідчили високий рівень поширеності генеративного штучного інтелекту серед здобувачів освіти та зростання інтенсивності його використання. Найбільш поширеним є застосування універсальних генеративних асистентів для пояснення навчального матеріалу, підготовки текстів, презентацій і мультимедійного контенту, а також використання ШІ-інструментів у процесі навчання програмування. Водночас виявлено низку педагогічних ризиків, зокрема зниження рівня самостійності виконання навчальних завдань, формалізацію освітньої діяльності, ускладнення дотримання принципів академічної доброчесності та некритичне використання результатів роботи інтелектуальних систем. Зроблено висновок про недоцільність суто заборонного підходу до використання генеративного штучного інтелекту в освітньому процесі та обґрунтовано необхідність педагогічно керованої моделі його інтеграції, спрямованої на розвиток цифрової компетентності й відповідального використання ШІ здобувачами освіти.

Ключові слова: генеративний штучний інтелект, цифрова компетентність, освітній процес, педагогічні ризики

Вінник Максим, Вінник Тетяна, Волошинов Сергій

Херсонський державний університет, Херсон, Україна; Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон, Україна

ЦИФРОВА НАУКОМЕТРІЯ УНІВЕРСИТЕТУ: ТРИЄДИНА МОДЕЛЬ ЗМІН (МЕТРИКИ–ЧАС–АЛГОРИТМИ)

Анотація. У статті розглянуто трансформацію університетської наукометрії в умовах цифрової трансформації та переходу до відповідального оцінювання науки (responsible metrics). Запропоновано авторську концептуальну рамку змін, що описує еволюцію інструментарію управління науковою діяльністю за трьома взаємопов'язаними вимірами: індексним (метрики), часовим (управлінський цикл) та алгоритмічним (складність обробки даних); стан системи в межах рамки класифікується за тріадою Heritage — Presence — Horizon (цифрова спадщина — операційна присутність — архітектурний горизонт). На основі аналізу міжнародних рамок відповідального оцінювання (DORA, Leiden Manifesto, CoARA), тренду на відкриту наукову інфраструктуру (OpenAlex) та можливостей і ризиків застосування штучного інтелекту обґрунтовано, що сучасна університетська IT-система має поєднувати прозорий і відтворюваний розрахунок показників, динамічний моніторинг і регламентоване використання інтелектуальних алгоритмів. Дослідження має концептуально-аналітичний характер із використанням case-study: інституційну систему publication.kspu.edu розглянуто у станах Heritage / Presence, а не як джерело кількісних результатів. Окреслено перспективи переходу до моніторингу, близького до реального часу, з хмарними ресурсами та контрольованими ML/NLP-інструментами за принципом human-in-the-loop.

Ключові слова: університетська наукометрія; відповідальне оцінювання; responsible metrics; цифрова трансформація; штучний інтелект; динамічний моніторинг; інформаційна система.

© The Author(s) 2026

Заморока Вадим
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, Україна

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ТА ПРИНЦИПИ ІНТЕГРАЦІЇ LOW-CODE/NO-CODE ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ ПЕДАГОГІВ

Анотація. У статті обґрунтовано керовану педагогічно доцільну рамку інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю переходу від епізодичного використання цифрових сервісів у навчальному процесі до системного створення відтворюваних освітніх артефактів і процесів із перевірюваним педагогічним ефектом, дидактичною валідністю та прозорими критеріями оцінювання. У сучасній педагогічній практиці low-code/no-code технології дедалі частіше застосовуються як інструменти спрощення цифрової діяльності, однак за відсутності методологічно керованої рамки їх використання залишається фрагментарним і не забезпечує сталих результатів професійної підготовки майбутніх учителів. В українському академічному контексті low-code підходи також застосовуються для побудови аналітичних і звітних підсистем у закладах вищої освіти, зокрема в межах академічної аналітики [12]. Метою статті є обґрунтування педагогічно доцільної рамки інтеграції low-code/no-code технологій у професійну підготовку майбутніх педагогів шляхом уточнення їх освітніх функцій, визначення принципів інтеграції, типологізації бар’єрів упровадження та формування мінімального комплексу організаційно-педагогічних умов керованого впровадження. Методологічну основу дослідження становлять компетентнісний і діяльнісний підходи. У роботі використано теоретичний аналіз, синтез, узагальнення та моделювання; синтез літератури здійснено шляхом тематичної категоризації результатів сучасних досліджень у сфері low-code/no-code технологій, citizen development та цифрової педагогіки. У результаті дослідження low-code/no-code технології обґрунтовано як технології педагогічного проєктування, що дають змогу майбутньому педагогу не лише користуватися цифровими сервісами, а й конструювати педагогічно обґрунтовані процеси й артефакти (збір і обробка даних, організація зворотного зв’язку, формувальне оцінювання, комунікація) з опорою на навчальні цілі та критерії якості. Методологічне ядро інтеграції визначено через дві осі: педагогічну доцільність і цільову узгодженість та діяльнісну організацію підготовки через проєктне конструювання освітніх артефактів. Запропоновано типологію бар’єрів упровадження low-code/no-code технологій (компетентнісно-дидактичні, установчо-готовнісні, дидактично-оцінювальні, етичні, нормативно-організаційні, інфраструктурні) та показано їх зв’язок із конкретними організаційно-педагогічними рішеннями. Наукова новизна статті полягає в узгодженні принципів інтеграції, типових бар’єрів і мінімальних організаційно-педагогічних умов у єдину логіку методологічно керованого впровадження low-code/no-code технологій у педагогічній освіті. Практичне значення роботи полягає в можливості використання запропонованої рамки для проєктування навчальних модулів, організації проєктно-діяльнісного навчання та розроблення критеріїв оцінювання якості педагогічних цифрових артефактів. Стаття має оглядово-теоретичний характер і формує підґрунтя для подальшої емпіричної валідації запропонованих принципів і умов у межах педагогічних закладів вищої освіти.

Ключові слова: low-code/no-code технології, педагогічна освіта, професійна підготовка майбутніх педагогів, педагогічне проєктування, діяльнісне навчання, освітні артефакти, рубрика оцінювання, доказовість результату, організаційно-педагогічні умови.

Цюпак Ірина
Херсонський державний університет, Херсон, Україна

© The Author(s) 2026

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ЯК НАВЧАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ: СУПЕРЕЧНОСТІ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті проаналізовано особливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладу вищої освіти на прикладі підготовки здобувачів педагогічного факультету. Актуальність дослідження зумовлена активним упровадженням сервісів штучного інтелекту в навчальну діяльність здобувачів освіти та ускладненням процесу об'єктивного оцінювання результатів їхньої навчальної діяльності. Метою дослідження є визначення частки здобувачів освіти, які використовують штучний інтелект під час виконання практичних і самостійних робіт (у тому числі приховано), а також аналіз їхнього ставлення до етичності та можливих наслідків такого використання. У дослідженні використано методи теоретичного аналізу наукових джерел, аналізу інституційних політик використання штучного інтелекту, педагогічного спостереження та анкетування. Емпіричну базу становлять результати аналізу практичних, самостійних та інтегрованих завдань з освітніх компонентів підготовки здобувачів спеціальності А2 «Дошкільна освіта», а також результати опитування здобувачів різних рівнів вищої освіти. Виявлено суперечність між потенціалом штучного інтелекту як навчального асистента та практиками його використання здобувачами освіти як інструмента спрощення виконання завдань і заміщення власної аналітичної діяльності. Установлено, що у випадках дозволеного використання штучного інтелекту оцінювання часто зміщується з перевірки рівня знань на оцінювання якості сформульованих запитів, тоді як у завданнях, де використання ШІ не передбачене, фіксується приховане застосування сервісів штучного інтелекту. Зроблено висновок про необхідність переосмислення підходів до формулювання навчальних завдань, розроблення критеріїв оцінювання та формування у здобувачів освіти навичок відповідального, усвідомленого й етично вмотивованого використання штучного інтелекту в освітньому процесі.

Ключові слова: штучний інтелект; вища освіта; педагогічна освіта; академічна доброчесність; оцінювання навчальних досягнень; дошкільна освіта; цифрові освітні технології.

Ємельянова Олена, Єгорова Олеся
Сумський державний університет, Суми, Україна

ІНСТРУМЕНТИ КОРПУСНОГО АНАЛІЗУ В МОВНІЙ ОСВІТІ: ТРЕНДИ, ПРАКТИКИ ТА МЕТОДИЧНЕ РОЗУМІННЯ

Анотація. Стаття присвячена вивченню ефективності застосування корпусного підходу в процесі навчання іноземних мов та перекладу. Метою статті є дослідити ефективність корпусного підходу в перекладоорієнтованому навчанні іноземних мов шляхом оцінки його впливу на засвоєння словникового запасу студентами, письмову компетентність та залученість учнів; визначити ключові умови для продуктивного включення корпусного підходу до сучасних практик викладання іноземних мов та перекладу. Автори наголошують на необхідності аналізу можливостей корпусних інструментів задля забезпечення лінгвістичної автентичності, покращення навчання через використання корпусних даних, персоналізації та контекстуальності навчання, сприяння розвитку автономії студентів. Автори демонструють ефективність корпусного підходу у навчанні іноземних мов та перекладу, особливо в засвоєнні лексики, що є вельми важливим для майбутніх перекладачів, використовуючи практичні приклади роботи з COCA для вивчення словосполучень та словотвору. Наводяться відгуки студентів, які свідчать про їхній ентузіазм та позитивне ставлення до використання корпусів. Також розглядається застосування RhymeZone для розвитку творчих навичок та NetSpeak для вивчення лексико-граматичних моделей. Автори аналізують переваги корпусного підходу, включаючи наукову обґрунтованість, об'єктивність, розвиток автономії, підвищення мотивації, диференційоване та персоналізоване навчання, а також підготовку до реальної мовленнєвої взаємодії. Стаття

© The Author(s) 2026

висвітлює певні обмеження корпусно-орієнтованої мовної педагогіки, до яких належать: технологічні бар'єри, методична складність та певні виклики для викладачів, етичні та юридичні питання, а також проблеми інтерпретації даних. Перспективи подальших досліджень полягають в ґрунтовному вивченні потенціалу корпусного підходу у навчанні студентів-перекладачів жанровій специфіці аналізованих текстів, їх лексичним та граматичним особливостям та способам точного перекладу з мови оригіналу на мову перекладу.

Ключові слова: корпусно-орієнтована мовна педагогіка, корпусний підхід, диференційоване та персоналізоване навчання.

Совгар Оксана, Совгар Ганна

Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів, Україна

РОЗВИТОК ІНШОМОВНОЇ КОМУНІКАТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ОФІЦЕРІВ ЗАСОБАМИ ПЛАТФОРМИ BIGBLUEBUTTON

Анотація. У статті досліджується ефективність платформи BigBlueButton (BBB) для дистанційного навчання англійської мови за професійним спрямуванням та розвитку іншомовної комунікативної компетентності у майбутніх офіцерів. Дослідження проведено в Національній академії сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного за участі 140 курсантів, яких поділено на експериментальну групу, що навчалась онлайн через BBB, та контрольну групу, яка проходила традиційні аудиторні заняття. Обидві групи використовували однакові навчальні матеріали, методичні підходи та оцінювальні інструменти, відрізняючись лише форматом проведення занять. Для оцінки комунікативної компетентності курсанти проходили усні інтерв'ю на початку та наприкінці семестру, у яких оцінювались плавність мовлення, вимова, словниковий запас і граматика. Результати показали значне покращення навичок усного мовлення в обох групах, причому офлайн-група продемонструвала трохи вищі результати (приріст 0,09 бала проти 0,06 у експериментальної групи), що свідчить про певні переваги очного навчання, зокрема миттєвий зворотний зв'язок та соціальну взаємодію. Курсанти експериментальної групи позитивно оцінили BBB, відзначивши її інтерактивність, доступність, можливість спільної роботи та мотиваційний ефект. Платформа дозволяє ефективно організовувати заняття у дистанційному форматі, підтримує освітній процес у складних умовах, таких як пандемія воєнний стан, та сприяє розвитку практичних мовленнєвих навичок. Отже, BigBlueButton є життєздатним інструментом для підтримки навчання та розвитку комунікативних компетентностей курсантів у дистанційному форматі. Хоча платформа не може повністю замінити очне навчання, вона забезпечує безперервність освітнього процесу, інтерактивність і сприяє формуванню компетентностей, необхідних майбутнім офіцерам для ефективної служби в багатонаціональних оперативних умовах.

Ключові слова: дистанційне навчання, іншомовна комунікативна компетентність, платформа BigBlueButton, військовий ESP, відеоконференції.

Лемещук Олександр, Юрчук Юрій, Сенчишен Денис, Федянін Ігор

Херсонський державний університет, Херсон, Україна

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ ДОГОВОРІВ ВСТУПНИКІВ ТА ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ЕФЕКТИВНОСТІ В ЕКОСИСТЕМІ УНІВЕРСИТЕТУ (НА ПРИКЛАДІ KSU24)

Анотація. У статті актуалізується проблематика модернізації адміністративних процесів закладів вищої освіти в умовах інтенсивної цифровізації українського освітнього простору. Цифровізація освіти розглядається авторами не лише як технічне переоснащення, а як фундаментальна зміна управлінських парадигм, що вимагає переходу від фрагментарних інструментів до цілісних екосистем. У роботі презентовано концептуальні та прикладні

© The Author(s) 2026

засади проєктування програмного забезпечення для супроводу вступної кампанії на прикладі цифрової екосистеми KSU24, що функціонує в Херсонському державному університеті. Основний фокус дослідження зосереджено на розробці та обґрунтуванні модульної архітектури системи, яка охоплює повний життєвий цикл обробки даних абітурієнта — від первинної синхронізації з державними реєстрами до архівування підписаних електронних документів. У роботі детально описано архітектуру системи, побудовану за подієво-керованою моделлю (event-driven model), у межах якої перехід між окремими етапами процесу здійснюється у відповідь на чітко визначені події та умови. Зокрема, перехід до наступного етапу ініціюється після виконання конкретних дій користувача або системи: завершення синхронізації даних з ЄДЕБО, створення облікового запису вступника, накладення електронного підпису на оферту або формування договору за затвердженим шаблоном. Такий підхід забезпечує послідовність виконання процедур і унеможливлює пропуск окремих етапів без виконання необхідних попередніх дій. Ключовим елементом запропонованого рішення є генерація договорів, яка реалізується через спеціалізований модуль «Заяви студентів/аспірантів». У статті розкрито механізми інтеграції університетської платформи з Єдиною державною електронною базою з питань освіти (ЄДЕБО), що дозволяє виконувати нормалізацію та верифікацію персональних даних вступників без необхідності ручного введення інформації. Окрему увагу приділено питанням забезпечення юридичної валідності процедур: система передбачає використання кваліфікованих електронних підписів (КЕП) на етапах підтвердження намірів та укладання угод. Дослідження охоплює аналіз компонентної структури системи, що включає модулі синхронізації, автентифікації, підсистему оферт та електронний документообіг. Описано алгоритми взаємодії основних акторів процесу (абітурієнт, технічний секретар, адміністратор) у межах єдиного інформаційного середовища. Автоматизація управління вступною кампанією, згідно з гіпотезою авторів, має забезпечити прозорість процедур, мінімізацію впливу людського чинника та стандартизацію документальних процесів. Стаття також містить опис методології емпіричного дослідження функціонування пілотної версії модуля, включаючи аналіз користувацького досвіду (UX/UI) та оцінку стабільності роботи системи під час пікових навантажень. Цифрові сервіси університету розглядаються у контексті їх відповідності принципам «smart university» та «єдиного цифрового вікна». Робота пропонує теоретичне підґрунтя для подальшого масштабування подібних архітектурних рішень у закладах вищої освіти, акцентуючи на важливості створення інтегрованого цифрового досьє здобувача освіти.

Ключові слова: KSU24, цифровізація освіти, вступна кампанія, архітектура системи, генерація договорів, модуль «Заяви студентів/аспірантів», електронний документообіг, автоматизація управління, цифрові сервіси університету, ЄДЕБО.

Зайцева Тетяна
Херсонська державна морська академія, Херсон, Україна

ІНТЕГРОВАНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ КІБЕРБЕЗПЕКИ У СУДНОПЛАВСТВІ

Анотація. Морський сектор стикається зі зростаючими кіберзагрозами, які ставлять під сумнів експлуатаційну безпеку суден, портів. Дане дослідження аналізує операції та стандарти виявлення кіберінцидентів, розглядає сучасні виклики для морського кіберзахисту, на основі цього впроваджує новий підхід для створення плану реагування на кіберінциденти. Запровадження в практику кіберзахисту міжнародних стандартів ISO/IEC 27001, NIST CSF, IEC 62443 та рекомендацій міжнародної морської організації (IMO) [12, 13, 14, 22] на сьогодні є обов’язковим. Після ретельного аналізу документів, публікацій та проведеного попереднього дослідження, було зроблено висновок, що ефективність запровадження даних стандартів обмежується через неповне охоплення життєвого циклу систем, через деякі складнощі технічної інтеграції інформаційних та операційних технологій,

© The Author(s) 2026

через неповне врахування особливостей взаємодії бортових систем суден різного виду чи типу, через недостатнє врахування впливу людського фактора на забезпечення сталої безпекової роботи морського сектору. Отже, на сьогодні залишається актуальною задача розробки методологічного підходу до створення адаптивного плану реагування на кіберінциденти для суден різних типів з урахуванням міжнародних стандартів і специфіки суднових операційних технологій. Метою даного дослідження є обґрунтування та розробка інтегрованого підходу до оцінювання та рекомендацій щодо застосування міжнародних стандартів кібербезпеки в умовах експлуатації суден, що поєднує методики багатокритеріального аналізу стандартів, технологічні, організаційні та людські фактори, а також враховує сучасні кіберзагрози морської галузі. Для зменшення впливу людського фактора та апробації запропонованої моделі наступним кроком є впровадження проєкту у систему освіти відповідного напрямку та його практичне використання під час проходження курсантами плавальних практик; подальше його застосування для оперативного навчання членів екіпажів на суднах. Практичне значення дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів судноплавними компаніями, портовими адміністраціями та для навчання персоналу відповідно до вимог міжнародних стандартів. За даними звіту Thetius, CyberOwl і HFW, тільки у 2024 році кожна п’ята судноплавна компанія зазнала тих чи інших прояви кібератак [35]. За результатами опитувань, 93% членів екіпажів зізналися, що не відчувають здатності до розв'язування задач в області кібербезпеки, 70% впевнені, що навчання та своєчасне тренування допомогло б покращити їх підготовку. Це пояснює результати нещодавніх досліджень CyberOwl, які свідчать про те що з більш ніж 12 тисяч випадків кібератак на судна, які зафіксовані у 2024 році, 60% - це зараження суднових систем шкідливим програмним забезпеченням, прикро те, що 77% з них здійснено через USB – накопичувачі та інші носії, такі як ноутбуки персоналу. Своєчасне інформування персоналу, проходження ними відповідних тренінгів, отримання сертифікатів, підписання актів відповідальності - ось шлях суттєвого зниження кіберризиків у цій сфері. Створення стандартів кібербезпеки та неухильне дотримання вимог є одним з головних шляхів підвищення кібербезпеки.

Ключові слова: кіберінцидент, кібербезпека суднових систем, стандарти безпеки, інформаційні технології, операційні технології, людський фактор, TRL-аналіз.

SUMMARY

Liubov Petukhova, Oleksandra Pospielova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

HYBRID COGNITIVE SYSTEM IN THE INTERACTION OF HUMAN, ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ENVIRONMENT

Abstract. The study provides a theoretical and methodological analysis of the prerequisites and mechanisms for the formation of a hybrid cognitive system resulting from the interaction of three interrelated agents: humans, artificial intelligence, and the socio-technical environment. It is substantiated that the spread of generative artificial intelligence transforms its functional status from an instrumental means to an autonomous cognitive agent capable of influencing the structure, dynamics, and logic of cognitive processes. This transformation necessitates a revision of traditional approaches to understanding the nature of cognition and the mechanisms of organizing educational activities and actualizes the conceptualization of hybrid consciousness as an emergent phenomenon formed in conditions of biosociotechnical interaction. The theoretical basis of the study is the provisions of distributed learning theory and the biosociotechnical model, which interpret thinking as a dynamic, networked, and ecologically embedded system. In this context, modern digital technologies, in particular generative AI, are considered as cognitive extenders capable of expanding the boundaries of individual cognition by supporting analytical, simulative, and prognostic processes. Within the framework of tri-subject didactics, artificial intelligence is defined

© The Author(s) 2026

as a full-fledged subject of educational interaction that participates in the formation of individualized learning trajectories, adaptive content selection, and cognitive support for the learner. A special place in the structure of the hybrid cognitive system is given to the concept of digital twins, which are interpreted as dynamic models capable of reproducing and predicting the state and behavior of key educational agents. Three types of digital twins are distinguished—the student, the teacher, and the university infrastructure environment—which function as part of a single cognitive circuit. Their interaction ensures the cyclical nature of information and analytical processes, which include sensory data collection, cognitive-analytical processing, adaptive formation of pedagogical decisions, and reflective updating of cognitive models. The algorithmic structure of the cognitive cycle of a hybrid system is outlined, which includes sensory, analytical, integrative, and reflective modules that function as coordinated elements of a single socio-technical ecosystem. It is shown that in such a system, cognitive processes acquire a distributed, polycentric, and networked character, in which human intentionality, algorithmic information processing, and socio-technical contexts emerge as complementary determinants of the thinking process and learning activity.

Keywords: hybrid cognition, tri-subject didactics, cognitive ecosystem, digital twins, cognitive emergence, generative AI, cognitive extender, adaptive learning, cognitive synergy.

Liubov Petukhova, Yevheniia Morozova, Anastasiia Volianiuk
Kherson State University, Kherson, Ukraine

PROMPT LITERACY AS A KEY CONDITION FOR EFFECTIVE THREE-SUBJECT INTERACTION IN DIGITAL EDUCATION

Abstract*. The article is devoted to the study of the phenomenon of prompt literacy as an important factor in the development of three-subject didactics in higher education in the context of digital transformation. Artificial intelligence is considered not only as a tool for automating the educational process but also as an active partner in the interaction between the teacher, the student, and the digital educational environment. The paper analyzes the key components of prompt literacy, in particular, the ability to formulate semantically precise and structured queries for generative AI models, critical evaluation of the results obtained, and the integration of AI recommendations into pedagogical practice. The article substantiates the criteria and indicators of prompt literacy effectiveness in the educational process, which allows for a systematic assessment of the level of corresponding competencies in higher education students. It is proposed to consider cognitive, motivational, activity-based, and personal aspects of interaction with artificial intelligence as interconnected components of a holistic prompt literacy model. The results of the study were approved within the School of Professional Development of Kherson State University during the lecture-workshop "AI for Optimizing the Teacher's Daily Work: From Lesson Planning to Assessment and Feedback," which confirmed the practical significance of the proposed formula for an effective prompt and examples of its application in educational activities. The testing proved that the use of structured prompts improves the quality of pedagogical interaction, contributes to the optimization of the teacher's professional activity, and develops the independence and critical thinking of students. The article also outlines potential risks and challenges of integrating artificial intelligence into higher education, including ethical aspects, data security, and issues of educational process autonomy. Practical recommendations are aimed at developing curricula and methodological strategies that ensure the effective use of artificial intelligence as an educational partner and contribute to the formation of sustainable digital competencies in higher education students.*

Keywords: *prompt literacy, three-subject didactics, artificial intelligence in education, digital competence, generative AI, AI integration in learning.*

Anastasiia Volianiuk, Yevheniia Morozova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

PARTNER INTERACTION BETWEEN TEACHER AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE UNDER RELOCATION AND DISTANCE LEARNING CONDITIONS

Abstract. *The presented academic paper is comprehensively devoted to the theoretical substantiation and practical implementation of the concept of partner interaction between the teacher and artificial intelligence (AI) under the specific and challenging conditions of relocation and distance learning caused by the ongoing systemic crises in the Ukrainian higher education sector. The research explicitly addresses and analyzes the key contradiction arising between the transformative potential of AI as a powerful tool for supporting educational resilience and the simultaneous risks associated with its uncontrolled use, particularly in the context of declining academic integrity, the potential erosion of critical thinking skills, and the diminution of pedagogical autonomy. The authors substantiate the urgent necessity of rethinking the functional role of AI – shifting the paradigm from viewing it merely as an auxiliary technical tool to recognizing it as a full-fledged epistemic partner – within the framework of a humanistically oriented educational process. Significant attention in the course of the research is focused on the normative and strategic context of the digital transformation of Kherson State University, a higher education institution that is currently functioning under the complex conditions of relocation, the partial occupation of the region, and the fully distance-based organization of the educational process. The study provides a detailed analysis of the university's internal policies regarding the use of AI, as well as the specific provisions of the Digitalization Strategy (2023–2027), which collectively create the necessary institutional basis for forming an ethical, safe, and pedagogically appropriate «teacher-AI» partnership. Furthermore, the article presents the results of an empirical study that covers professional characteristics, the current level of digital competence, and the frequency of AI use by the academic staff of KSU. A positive correlation between the level of digital preparation of educators and the depth of AI integration into their educational activities has been established. However, the study also revealed the dominance of pragmatic motives for AI application (such as time optimization and the automation of routine tasks), which is often accompanied by a lack of deep ethical reflection and potential risks of thinking routinization. Based on the systematization of existing practices of AI use in higher education, four distinct modalities of partnership are outlined: administrative, tutorial, evaluative, and epistemic, along with the associated pedagogical opportunities and threats. The authors conclude on the necessity of implementing a «Pedagogy First» strategy, which involves targeted institutional investments in teacher professional development, the fostering of critical AI literacy, the updating of learning task designs, and the formation of a resilient ethical culture of interaction with generative models.*

Keywords: *artificial intelligence, higher education, pedagogical interaction, distance learning, relocation, academic integrity, digitalization, critical thinking, epistemic partnership.*

Olena Anisimova
Kherson State University, Kherson, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A PARTNER IN PRESCHOOL EDUCATION: CONCEPTUAL REQUIREMENTS AND RISKS

Abstract. *The article is devoted to the fundamental transformation of preschool education in the era of accelerated technological development, when artificial intelligence has become an everyday tool for educators. The relevance of the study is determined by the need to overcome discrepancies between the dynamic digital learning environment for preschool children and outdated teaching methods, as well as the need for digitalization to ensure the resilience and modernization of Ukrainian education during wartime and post-war periods. The aim of the article is to identify and justify the conceptual requirements for the implementation of AI technologies to optimize the work of preschool educators, particularly in the context of methodological support and the development of didactic materials. A broad analysis of domestic and English-language research was conducted, examining regulatory, psychological-pedagogical, methodological, and ethical aspects of educators' interaction with intelligent technologies. The study focuses on a partnership-based approach. AI is considered a powerful assistant that takes on highly analytical functions (monitoring, analytics, planning, creating adaptive content), allowing educators to focus on deep, personalized interaction (humanization of the educational process, mentoring). AI ensures*

© The Author(s) 2026

maximum individualization of educational trajectories, enhances inclusivity (personalized stories, virtual assistants), optimizes communication with parents, and increases child safety. Successful implementation requires the development of local preschool policies regulating the use of generative models, with emphasis on academic integrity, algorithmic transparency, and ethical standards. A decisive factor in success is the digital competence of the preschool educator themselves. Specific risks for preschool-aged children are identified: a deficit of live social interaction, the risk of passive learning, limitations on creativity and free play, ethical risks (privacy, algorithmic bias), as well as dependence on technology and health-related threats. Integration of AI provides educators with powerful tools for creating an effective and inclusive educational environment. However, AI use in preschool institutions must be clearly regulated and focused on support rather than replacement of educators, with mandatory preservation of children's natural needs for movement, live play, and social interaction.

Keywords: *artificial intelligence, preschool education, preschool educator, pedagogy of partnership, individualized learning, digital competence, AI risks*

Olexandr Kryvonos, Myroslava Kryvonos, Oksana Yatsenko, Oleksandr Yatsenko
Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine

THE USE OF GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE BY STUDENTS AND ITS IMPACT ON THE EDUCATIONAL PROCESS AND POSSIBLE RISKS

Abstract. *The article is devoted to the study of the peculiarities of the use of generative artificial intelligence by students, the analysis of its impact on the educational process, and the identification of potential pedagogical risks associated with the use of modern AI tools in educational activities. The relevance of the study is due to the rapid spread of generative artificial intelligence models, which are increasingly being integrated into the educational environment and transforming traditional approaches to learning. The paper analyses contemporary scientific research on the use of artificial intelligence in education, particularly in the context of personalized learning, the development of digital competence, and the regulatory framework for the application of intelligent technologies. The empirical basis of the study is a survey of students aimed at identifying the frequency of use of generative artificial intelligence, priority software implementations, areas of its application in educational activities, and the level of trust in the results generated by AI. The results of the study showed a high level of prevalence of generative artificial intelligence among students and an increase in the intensity of its use. The most common applications are universal generative assistants for explaining educational material, preparing texts, presentations and multimedia content, as well as the use of AI tools in the process of teaching programming. At the same time, a number of pedagogical risks have been identified, including a decrease in the level of independence in performing educational tasks, the formalization of educational activities, the complication of compliance with the principles of academic integrity, and the uncritical use of the results of intellectual systems. The conclusion was made that a purely prohibitive approach to the use of generative artificial intelligence in the educational process is inappropriate, and the need for a pedagogically controlled model of its integration, aimed at developing digital competence and the responsible use of AI by students, was justified.*

Keywords: *generative artificial intelligence, digital competence, educational process, pedagogical risks*

Maksym Vinnyk, Tetiana Vinnyk, Serhii Voloshynov
Kherson State University, Kherson, Ukraine; Kherson State Agrarian and Economic University, Kherson, Ukraine

DIGITAL UNIVERSITY SCIENTOMETRICS: A TRIADIC MODEL OF CHANGE (METRICS – TIME – ALGORITHMS)

Abstract. *The article examines the transformation of university scientometrics in the context of digital transformation and the shift towards responsible research assessment. The authors propose a conceptual framework describing the evolution of research-management tools along*

three interrelated dimensions: the index dimension (metrics), the temporal dimension (management cycle) and the algorithmic dimension (data-processing complexity); within the framework, the state of the system is classified by the triad Heritage — Presence — Horizon. Drawing on international responsible-assessment frameworks (DORA, Leiden Manifesto, CoARA), the trend towards open scholarly infrastructure (OpenAlex) and the opportunities and risks of artificial intelligence, the authors argue that a modern university IT system should combine transparent and reproducible computation of indicators, dynamic monitoring and the regulated use of intelligent algorithms. The study is conceptual-analytical in nature and uses a case-study approach: the institutional system publication.kspu.edu is examined in the Heritage and Presence states rather than a source of quantitative results. A development perspective is outlined toward near-real-time monitoring with cloud resources and controlled ML/NLP tools under a human-in-the-loop principle.

Keywords: *university scientometrics; responsible metrics; research assessment; digital transformation; artificial intelligence; dynamic monitoring; information system.*

Vadym Zamoroka
Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine

METHODOLOGICAL FOUNDATIONS AND PRINCIPLES OF INTEGRATING LOW-CODE/NO-CODE TECHNOLOGIES INTO THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS

Abstract. *The article substantiates a pedagogically grounded and methodologically guided framework for integrating low-code/no-code technologies into the professional training of future teachers. The relevance of the study is determined by the need to move from episodic and tool-centered use of digital services in education to the systematic design of reproducible educational artifacts and processes with verifiable pedagogical effects, didactic validity, and transparent assessment criteria. In contemporary educational practice, low-code/no-code technologies are often applied as instruments for simplifying digital activities; however, in the absence of a controlled methodological framework, their use remains fragmented and does not ensure sustainable learning outcomes in teacher education. The purpose of the article is to substantiate a pedagogically appropriate framework for integrating low-code/no-code technologies into the professional training of future teachers by clarifying their educational functions, defining integration principles, typologizing implementation barriers, and identifying a minimal set of organizational and pedagogical conditions for controlled implementation. The methodological foundation of the study is based on the competency-based and activity-based approaches. The research employs theoretical analysis, synthesis, generalization, and modeling. The literature synthesis was conducted through thematic categorization of recent studies on low-code/no-code technologies, citizen development, and digital pedagogy, followed by the alignment of identified components into an integrated methodological framework. As a result, low-code/no-code technologies are conceptualized as technologies of pedagogical design that enable future teachers not only to use digital tools, but also to construct pedagogically justified processes and artifacts, including data collection and processing, feedback organization, formative assessment, and learning interaction management, aligned with instructional goals and quality criteria. The methodological core of integration is defined through two axes: pedagogical relevance and goal alignment, and activity-based organization of training through project-oriented construction of educational artifacts. A typology of implementation barriers is proposed, including competency-didactic, readiness-related, assessment-related, ethical, regulatory-organizational, and infrastructural barriers, and their connection to specific organizational and pedagogical solutions is demonstrated. The scientific novelty of the article lies in aligning integration principles, typical barriers, and minimal organizational and pedagogical conditions into a unified logic of methodologically guided implementation of low-code/no-code technologies in teacher education. The practical significance of the study consists in the applicability of the proposed framework for designing educational modules, organizing project-based learning, and developing assessment criteria for evaluating the quality of pedagogical digital artifacts. The article has a theoretical and*

© The Author(s) 2026

analytical character and provides a foundation for further empirical validation of the proposed principles and conditions in higher pedagogical education institutions.

Keywords: *low-code/no-code technologies, teacher education, professional training of future teachers, pedagogical design, activity-based learning, educational artifacts, assessment rubric, evidence-based learning outcomes, organizational and pedagogical conditions*

Iryna Tsiupak
Kherson State University, Kherson, Ukraine

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A LEARNING ASSISTANT: CONTRADICTIONS IN ASSESSING LEARNING OUTCOMES OF PEDAGOGICAL EDUCATION STUDENTS

Abstract. *The article analyzes the peculiarities of using artificial intelligence (AI) in the educational process of higher education institutions, focusing on the training of students of a pedagogical faculty. The relevance of the study is determined by the active integration of AI-based services into students' learning activities and the growing complexity of ensuring objective assessment of learning outcomes under these conditions. The purpose of the study is to identify the proportion of students who use artificial intelligence while completing practical and independent assignments (including hidden use) and to analyze their attitudes toward the ethical aspects and potential consequences of such use. The research methodology combines theoretical analysis of scientific sources, analysis of institutional policies regulating the use of artificial intelligence, pedagogical observation, and a survey of students. The empirical basis of the study includes the analysis of practical, independent, and integrated assignments within educational components of the A2 "Preschool Education" program, as well as the results of a survey involving students of different levels of higher education. The findings reveal a contradiction between the declared potential of artificial intelligence as a learning assistant and the actual practices of its use by students as a tool for simplifying task completion and substituting their own analytical activity. It is established that in cases where the use of AI is permitted, assessment often shifts from evaluating students' knowledge and competencies to assessing the quality of their prompts and interactions with AI tools. At the same time, in assignments where AI use is not allowed, instances of hidden application of AI services are identified. The study substantiates the need to reconsider approaches to task design and assessment criteria, as well as to develop students' skills of responsible, conscious, and ethically grounded use of artificial intelligence in the educational process.*

Keywords: *artificial intelligence; higher education; pedagogical education; academic integrity; assessment of learning outcomes; preschool education; digital educational technologies.*

Olena Yemelianova, Olesia Yehorova
Sumy State University, Sumy, Ukraine

CORPUS TOOLS IN LANGUAGE EDUCATION: TRENDS, PRACTICES, AND PEDAGOGICAL INSIGHTS

Abstract. *The article is devoted to the study of the corpus approach effectiveness in the process of teaching foreign languages and translation. The aim of the article is to investigate the functionality of the corpus approach in translation-oriented teaching of foreign languages by assessing its impact on students' vocabulary acquisition, written competence, and students' engagement; to identify key conditions for the productive inclusion of the corpus approach in modern practices of teaching foreign languages and translation. The authors emphasize the need to analyze the potential of corpus tools to ensure linguistic authenticity, improve learning through the use of corpus data, personalize and contextualize learning, and promote the development of student autonomy. The authors demonstrate the effectiveness of the corpus approach in teaching foreign languages and translation, especially in vocabulary acquisition, which is very important for future translators, and suggest practical examples of working with COCA to study word combinations and word formation. The students' feedback reveals their enthusiasm and positive attitude towards the use of corpora in training. The application of RhymeZone for the development of creative skills and*

© The Author(s) 2026

NetSpeak for the study of lexical-grammatical models is also considered. The authors analyze the advantages of the corpus approach, including scientific validity, objectivity, development of autonomy, increased motivation, differentiated and personalized learning, as well as preparation for real speech interaction. The article highlights certain limitations of corpus-based language pedagogy, which include technological barriers, methodological complexity and certain challenges for teachers, ethical and legal concerns, as well as issues related to data interpretation. Prospects for further research lie in a thorough study of the potential of the corpus approach in teaching translation and linguistics students the genre specificity of the analyzed texts, their lexical and grammatical features, and methods of accurate translation from the original language to the target language.

Keywords: *corpus-oriented language pedagogy, corpus approach, differentiated and personalized learning.*

Oksana Sovhar, Hanna Sovhar
Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine

DEVELOPING FOREIGN LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE OF FUTURE MILITARY OFFICERS THROUGH THE BIGBLUEBUTTON PLATFORM

Abstract. *This article examines the effectiveness of the BigBlueButton (BBB) platform in supporting distance learning of English for Specific Purposes (ESP) and fostering foreign language communicative competence among future military officers. The research was conducted at the Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy and involved 140 cadets specialising in automobile transport. Participants were divided into an experimental group (n = 70), which received online instruction via BBB, and a control group (n = 70), which studied through traditional face-to-face classroom instruction. Both groups followed the same ESP curriculum, were taught by the same instructors, and used identical learning materials and assessment criteria; the only difference was the mode of delivery. To measure communicative competence, cadets completed structured oral interviews at the beginning and end of the semester. Performance was evaluated using a validated rubric assessing four dimensions: fluency, pronunciation, vocabulary, and grammar. Statistical analyses included paired-sample and independent-sample t-tests, as well as calculation of effect sizes. The findings demonstrated statistically significant improvement in both groups. The control group showed a mean gain of 0.09 (medium effect size), while the experimental group achieved a gain of 0.06 (small-to-medium effect). Although the offline group demonstrated slightly higher progress, the difference between groups was marginal. In addition to quantitative analysis, the study incorporated survey data exploring cadets' perceptions of BBB. The majority of respondents reported positive experiences, emphasising the platform's interactivity, accessibility, breakout rooms, collaborative tools, and motivational potential. At the same time, some participants noted occasional technical challenges related to internet connectivity. The results suggest that while online instruction via BBB does not entirely replicate the pedagogical advantages of face-to-face interaction – particularly immediate non-verbal feedback — it remains an effective and sustainable alternative under conditions that restrict traditional learning formats, such as pandemics or martial law. The study contributes to the growing body of research on ICT integration in specialised language education and provides practical recommendations for implementing BBB in military ESP curricula. Limitations related to sample scope, duration, and assessment focus are acknowledged, and directions for further comparative and longitudinal research are proposed.)*

Keywords: *distance learning; foreign language communicative competence; BigBlueButton platform; military ESP; videoconferencing in language education.*

Oleksandr Lemeshchuk
Yurii Yurchuk
Denys Senchyshen

© The Author(s) 2026

Ihor Fedianin
Kherson State University, Kherson, Ukraine

ARCHITECTURE OF THE APPLICANT CONTRACT GENERATION SYSTEM AND AN EMPIRICAL STUDY OF ITS EFFECTIVENESS IN THE UNIVERSITY ECOSYSTEM: THE CASE OF KSU24

Abstract. *The article highlights the issue of modernising administrative processes in higher education institutions amid the intensive digitalisation of the Ukrainian educational space. The authors view the digitalisation of education not only as a technical re-equipment, but as a fundamental change in management paradigms, requiring a transition from fragmented tools to integrated ecosystems. The paper presents the conceptual and applied foundations of software design for supporting the admission campaign using the example of the KSU24 digital ecosystem operating at Kherson State University. The main focus of the research is on the development and justification of a modular system architecture that provides a complete life cycle of applicant data processing — from initial synchronisation with state registers to the archiving of legally significant documents. The authors describe in detail the architecture of the system, built on an event-driven model, where the transition between states (synchronisation, registration, signing of the offer, formation of the contract) occurs automatically based on logical triggers. A key element of the proposed solution is the generation of contracts, which is implemented through a specialised module called 'Student/Postgraduate Applications'. The article reveals the mechanisms of integrating the university platform with the Unified State Electronic Database on Education (USEDE), which allows for the normalisation and verification of applicants' personal data without the need for manual data entry. Particular attention is paid to ensuring the legal validity of procedures: the system provides for the use of qualified electronic signatures (QES) at the stages of confirmation of intentions and conclusion of agreements. The study covers the analysis of the component structure of the system, which includes synchronisation and authentication modules, an offer subsystem, and electronic document management. It describes the algorithms for interaction between the main actors in the process (applicant, technical secretary, administrator) within a single information environment. According to the authors' hypothesis, the automation of admission campaign management should ensure the transparency of procedures, minimise the influence of the human factor and standardise documentary processes. The article also describes the methodology of empirical research on the functioning of the pilot version of the module, including analysis of user experience (UX/UI) and assessment of system stability during peak loads. The university's digital services are considered in the context of their compliance with the principles of a 'smart university' and a 'single digital window.' The work provides a theoretical basis for further scaling of similar architectural solutions in higher education institutions, emphasising the importance of creating an integrated digital dossier for students.*

Keywords: *KSU24, digitalisation of education, admission campaign, system architecture, contract generation, 'Student/Postgraduate Applications' module, electronic document management, management automation, university digital services, EDEBO.*

Tetiana Zaitseva
Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine

AN INTEGRATED APPROACH TO ASSESSING AND APPLYING INTERNATIONAL CYBERSECURITY STANDARDS IN THE MARITIME SECTOR

Abstract. *The maritime sector is facing a growing number of cyber threats that challenge the operational safety of vessels and ports. This study analyses cyber incident detection operations and standards, examines current challenges in maritime cybersecurity, and based on this analysis, proposes a new approach to the development of a cyber incident response plan. The implementation of international cybersecurity standards ISO/IEC 27001, NIST CSF, IEC 62443, as well as the guidelines of the International Maritime Organization (IMO) [12, 13, 14, 22], has become mandatory in modern maritime cybersecurity practice. However, a detailed analysis of regulatory documents, scientific publications, and the conducted preliminary study indicates that the*

© The Author(s) 2026

effectiveness of these standards is limited due to incomplete coverage of the system life cycle, technical challenges related to the integration of information and operational technologies, insufficient consideration of the interaction between onboard systems of different vessel types, and inadequate attention to the impact of the human factor on ensuring sustainable and secure maritime operations. Therefore, the development of a methodological approach to creating an adaptive cyber incident response plan for different vessel types, considering international standards and the specifics of shipboard operational technologies, remains a relevant and urgent task. The aim of this study is to substantiate and develop an integrated approach to assessment and recommendations for the application of international cybersecurity standards under real vessel operating conditions. The proposed approach combines multicriteria analysis of standards, technological, organizational, and human factors, and considers modern cyber threats specific to the maritime industry. To reduce the impact of the human factor and to validate the proposed model, the next step involves implementing the project within the educational system of the relevant specialization and its practical application during cadets' sea training. Further application is envisaged for operational training of ship crew members onboard vessels. The practical significance of the study lies in the possibility of using the obtained results by shipping companies, port authorities, and for personnel training in accordance with international standard requirements. According to a report by Thetius, CyberOwl, and HFW, in 2024 alone, one in five shipping companies experienced some form of cyberattack [35]. Survey results indicate that 93% of crew members admitted they do not feel capable of solving cybersecurity-related tasks, while 70% believe that proper training and timely exercises would significantly improve their preparedness. These findings are supported by recent CyberOwl studies, which show that out of more than 12,000 cyber incidents recorded on vessels in 2024, 60% involved malware infections. Alarmingly, 77% of these incidents were caused through USB storage devices and other removable media, such as personnel laptops. Timely awareness, specialized training, certification, and the signing of responsibility agreements by personnel represent an effective path toward significantly reducing cyber risks in the maritime sector. The development of cybersecurity standards and strict compliance with their requirements remains one of the key measures for enhancing maritime cybersecurity.

Keywords*: cyber incident, cybersecurity of ship systems, security standards, information technology, operational technology, human factor, TRL analysis.*

© The Author(s) 2026

ISSN 1998-6939

Наукове видання

Збірник наукових праць

Information Technologies in Education

Випуск 1 (59)

Коректор – Вінник М.О.,
Комп’ютерне макетування – Вінник М.О.,

Фінансування видання
збірника наукових праць «Information Technologies in Education» 1 (59)
здійснюється коштом головного редактора, професора О.В. Співаковського

Видавець і виготовлювач Херсонський державний університет.
Свідоцтво суб’єкта видавничої справи ХС № 69 від 10 грудня 2010 р.
73000, Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 27.
Тел. (0552)32-67-95.

© The Author(s) 2026