

<https://doi.org/10.26565/2074-8167-2025-57-03>

УДК 004.8:378.147:37.018.43

Галина Романівна Генсерук

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри інформатики та методики її навчання¹

genseruk@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5156-7280>

Сергій Володимирович Мартинюк

кандидат фізико-математичних наук,

доцент кафедри інформатики та методики її навчання¹

sergmart65@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5611-3317>

Юлія Вікторівна Генсерук

аспірант кафедри англійської філології та методики навчання англійської мови¹

julia.genseruk@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3573-8975>

¹*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка вул. Максима Кривоноса, 2, м. Тернопіль, Україна, 46027*

ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕС РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ

Упровадження технологій штучного інтелекту обумовлюють трансформацію галузі освіти на основі реалізації нових практик викладання та навчання, розроблення навчальних дисциплін зі штучного інтелекту, проведення освітніх досліджень. Тож метою дослідження є аналіз нормативних документів у контексті впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес та визначення траєкторії підготовки студентів до використання технологій штучного інтелекту.

Проаналізовано сучасні підходи до інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес закладів вищої освіти та їх вплив на розвиток цифрової компетентності здобувачів освіти. Визначено виклики, можливості та ризики використання технологій штучного інтелекту в освіті, окреслено міжнародні та українські нормативні документи, що регламентують упровадження штучного інтелекту, зокрема рамки ЮНЕСКО, етичні рекомендації Європейської комісії щодо використання штучного інтелекту для педагогів, Європейську стратегію розвитку штучного інтелекту в науці, Концепцію штучного інтелекту, затверджену в Україні. Наголошено на необхідності створення нормативної та етичної бази для впровадження технологій штучного інтелекту в закладах освіти. На основі аналізу нормативних документів та передових практик розроблено концептуальну технологію інтеграції технологій штучного інтелекту в освітній процес, яка охоплює цільовий, технологічний, змістовно-методичний, етичний та результативно-оцінювальний компоненти. Представлено траєкторію підготовки здобувачів освіти до використання технологій штучного інтелекту в професійній діяльності та досвід впровадження навчальної дисципліни «Технології штучного інтелекту». Обґрунтовано необхідність формування в студентів свідомого, безпечного та відповідального застосування інструментів штучного інтелекту, розвитку критичного мислення та розроблення стратегій закладу освіти в контексті використання технологій штучного інтелекту.

Дослідження показало, що використання штучного інтелекту сприяє ефективній організації освітнього процесу, поліпшенню методів навчання та розвитку у студентів навичок критичного мислення, орієнтованих на майбутнє.

Ключові слова: *технологія; нормативні документи; штучний інтелект; цифрова компетентність; освіта.*

Як цитувати: Генсерук Г. Р., Мартинюк С. В., Генсерук Ю. В. Інтеграція штучного інтелекту у процес розвитку цифрової компетентності студентів. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2025. № 57. С. 30–40. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2025-57-03>

In cites: Henseruk, H., Martyniuk, S., Henseruk, Yu. (2025). Integration of artificial intelligence into the process of developing students' digital competence. *Scientific notes of the pedagogical department*, 57, 30–40. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2025-57-03> [in Ukrainian].

Постановка проблеми. Трансформація освіти вимагає зміни сучасних підходів до організації освітнього процесу. Швидка еволюція технологій штучного інтелекту зробила доступними передові інструменти для персоналізованого та адаптивного навчання, аналізу даних, віртуальних асистентів та інших активностей, які сприяють якійсь організації освітнього процесу, викладанню та навчанню. Використання технологій штучного інтелекту в закладах освіти призвело до викликів, зокрема щодо етики, довіри, впливу, цінності штучного інтелекту, та необхідності керування й управління процесом навчання [7; 13]. Експериментальне застосування штучного інтелекту в різних університетах виявило потребу в ефективному управлінні для забезпечення свідомого та етично узгодженого їх використання для якісної освіти.

Використання штучного інтелекту студентами та викладачами потребує розроблення угод, політик та регуляторних процесів. Технологічний потенціал штучного інтелекту в закладі освіти передбачає вирішення педагогічних проблем, які зосереджено на персоналізованому навчанні, інклюзії та доступності. Тому необхідність регуляторної бази для захисту користувачів та цілісності системи вищої освіти обумовлює необхідність розроблення міжнародних етичних стандартів, рамок та правил щодо використання штучного інтелекту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато українських та вітчизняних науковців протягом останнього часу приділяють значну увагу проблемі впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес. На думку G. Zarata та інших дослідників, ефективні стратегії співпраці між людиною та штучним інтелектом сприяють поліпшенню методів навчання з використанням передових рішень ШІ [20]. Н. Морзе та О. Барна наголошують на важливості розроблення нових інструментів тестування з акцентом на аналіз коду, згенерованого штучним інтелектом, що допоможе розвинути аналітичні навички студентів. Упровадження штучного інтелекту сприяє не лише вивченню різних мов програмування, а й формуванню фундаментальних знань з програмування [3].

Технології штучного інтелекту є також актуальними у процесі вивчення іноземних мов [8]. Автори критично проаналізували інструменти генеративного штучного інтелекту, обґрунтували можливості їх використання студентами та викладачами під час навчання та викладання. R. Luckin і H. Wayne обстоюють різні способи впровадження технологій штучного інтелекту в освіту: моделювання ролі педагога, розвиток та підтримка адаптивного навчання, підтримка комунікації та співпраці, моніторинг освітнього процесу [11]. Науковці Н Морзе та інші вважають, що впровадження технологій штучного інтелекту актуалізує модернізацію змісту навчання з урахуванням особливостей середовища цифрового навчання. На їх думку, готовність педагогів до постійного професійного розвитку в контексті використання штучного інтелекту є надзвичайно важливою [14].

Метою дослідження є аналіз нормативних документів у контексті впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес та визначення траєкторії підготовки студентів до використання технологій штучного інтелекту.

Методи і методологія дослідження. Під час дослідження було використано комплекс методів: порівняльного аналізу наукових публікацій з досліджуваної проблеми; синтез; узагальнення; систематизація для теоретичного обґрунтування шляхів підготовки студентів до використання технологій штучного інтелекту.

Для досягнення мети дослідження та вирішення дослідницьких завдань було обрано теоретичний та аналітичний підходи: системний аналіз, який дав змогу розглянути підготовку здобувачів освіти та впровадження штучного інтелекту як взаємопов'язану систему; порівняльно-правовий аналіз нормативних документів, що дозволив визначити кращі практики впровадження штучного інтелекту; метод систематизації для зведення отриманих результатів в єдину логічно структуровану систему. Для визначення траєкторії підготовки студентів до використання технологій штучного інтелекту було застосовано емпіричний і прогностичний підходи: аналіз відповідей студентів, отриманих шляхом анкетування, дав змогу визначити



Рис. 1. Можливості штучного інтелекту для освіти (Джерело: розроблено авторами)

Fig. 1. Artificial intelligence opportunities for education (Source: created by the authors)

готовність студентів до впровадження технологій штучного інтелекту в професійній діяльності та розуміння їх ставлення і перспектив щодо використання штучного інтелекту; моделювання забезпечило розроблення моделі траєкторії підготовки, яка інтегрує вимоги нормативних документів та дидактичні принципи впровадження штучного інтелекту.

Виклад матеріалу дослідження і основні результати. Сьогодні штучний інтелект застосовується в багатьох галузях, зокрема в медицині, комунікації, медіа, бізнесі та освіті, що дає змогу виконувати завдання швидше та ефективніше з позитивними результатами. Заклади освіти постають як користувачі технологій штучного інтелекту, так і розробники нових технологій [15]. Викладачі не лише дозволяють студентам активно використовувати інструменти генеративного штучного інтелекту, а й стимулюють та навчають їх вдосконалювати та створювати власний цифровий AI-контент.

Поява ChatGPT викликала багато дискусій щодо впливу технологій штучного інтелекту на освіту. Чат-боти на базі штучного інтелекту, як-от ChatGPT, Microsoft Copilot, Google Gemini, охоплюють мовні моделі, мають зручний інтерфейс та функції, що дозволяють їм організовувати розмови, подібні до людських, і створювати оригінальний контент у відповідь на запити користувачів [5; 12].

Штучний інтелект охоплює широкий спектр технологій, що виходять далеко за межі чат-ботів та різних програм. Широка мережа технологій та систем штучного інтелекту не є окремим компонентом великих соціально-технічних систем. Для розуміння масштабності впливу штучного інтелекту на освіту необхідно вивчити та оцінити його виклики та можливості.

Одним із викликів в контексті використання технологій штучного інтелекту в освітньо-

му процесі є визначення переваг і недоліків, дотримання декларацій академічної доброчесності та готовності студентів та викладачів до їх застосування у професійній діяльності.

Під час дослідження ми виокремили можливості штучного інтелекту для освіти (рис. 1):

Для закладу освіти важливо створювати власні стратегії впровадження технологій штучного інтелекту. Передумовою для створення цих стратегій є аналіз міжнародних і вітчизняних нормативних документів, які становлять основу використання технологій штучного інтелекту в освіті.

Європейський Союз і провідні країни світу розробили власні стратегії впровадження штучного інтелекту. Наявна група політик щодо штучного інтелекту, які надають поради та рекомендації студентам, викладачам і адміністрації закладу освіти, що мають важливе значення для вирішення проблем. Створення рекомендацій передбачає регулювання й координацію процесу використання штучного інтелекту в закладі освіти, який стосується етичної та ефективної інтеграції ШІ в освітню практику.

Міжнародні організації (Рада Європи, ЮНЕСКО, Європейська комісія), регіональні уряди, дослідницькі установи докладають значних зусиль для розроблення та впровадження відповідної політики щодо забезпечення відповідального та етичного використання технологій штучного інтелекту [16; 17].

Для вирішення окреслених проблем ЮНЕСКО опублікувала рамкову програму, спрямовану на реалізацію цілей галузі освіти на період до 2030 року, забезпечуючи при цьому фундаментальні цінності рівності та інклюзивності в освіті [10]. Щодо використання штучного інтелекту, ЮНЕСКО надає огляд основних концепцій, методів та технологій штучного інтелекту, а також детальну інформацію про інноваційні

розробки та їх вплив на викладання та навчання з використанням штучного інтелекту. Документ містить поради щодо організації навчання та роботи у світі, керованому штучним інтелектом, поліпшення освіти за допомогою штучного інтелекту, висвітлює ризики та труднощі використання штучного інтелекту для досягнення Цілей сталого розвитку, конкретні поради щодо розроблення стратегій та програм з урахуванням регіональних проблем.

Європейська комісія запропонувала етичні рекомендації щодо використання штучного інтелекту для педагогів. Вони спрямовані на підтримку закладів освіти, поліпшення розуміння педагогами потенційних небезпек використання штучного інтелекту, допомогу у визначенні можливостей штучного інтелекту та їх використання в професійній діяльності.

Використання штучного інтелекту в освітньому процесі, відповідно до фундаментальних цінностей Європи, розглянуто у звіті Ради Європи [19]. У контексті прав здобувачів основну увагу приділено конфіденційності інформації, рівності та захисту даних. Важливим викликом, що постає у зв'язку з використанням штучного інтелекту, є обмеження соціальної взаємодії, що особливо актуально в онлайн-середовищі, в якому здобувачі освіти використовують інструменти та платформи, які забезпечують персоналізоване навчання з будь-якого місця та в будь-який час.

Сьогодні ретельно досліджують правові проблеми, пов'язані з використанням технологій штучного інтелекту, як-от використання даних для оцінювання студентів, відстеження навчальних та власних даних. Рада Європи у співпраці з експертною групою з питань інтеграції штучного інтелекту та освіти розробляє міжнародну конвенцію «Штучний інтелект для освіти» та працює над розробленням комплексу заходів щодо організації навчання за допомогою штучного інтелекту, політики штучного інтелекту та його оцінювання.

Рамка компетентностей ЮНЕСКО в галузі штучного інтелекту для студентів окреслює 12 компетенцій у чотирьох вимірах [6]:

- людиноцентричний спосіб мислення;
- етика ШІ;
- методи та застосування штучного інтелекту;
- проектування систем штучного інтелекту.

Ці компетенції охоплюють три рівні розвитку: зрозуміти, застосувати, створити. З опертям на бачення студентів як співавторів штучного інтелекту та відповідальних громадян, у документі наголошено на таких важливих аспектах (рис. 2):

Закон Європейського Союзу щодо впровадження технології штучного інтелекту в освіту наголошує на важливості сприяння високоякісній цифровій освіті і навчанню та наданні всім учасникам освітнього процесу можливості розвивати необхідні цифрові компетенції, зокрема критичне мислення для активної участі в суспільстві та демократичних процесах [9]. У законі окреслено системи штучного інтелекту, які мають високий ризик щодо їх використання в освіті (рис. 3).

Отже, роль освіти та навчання, пов'язаного із технологіями штучного інтелекту, є важливою складовою закону Європейського Союзу про штучний інтелект як важливої ланки, за допомогою якої їх упроваджують.

Європейська стратегія розвитку штучного інтелекту в науці передбачає створення європейської наукової інфраструктури нового типу. Вона описує п'ять скилів, на яких має базуватись європейська наукова екосистема ШІ [4]:

- *таланти*: міждисциплінарність, мобільність, ШІ-грамотність для дослідників, навчання та підвищення кваліфікації педагогів та дослідників у контексті використання штучного інтелекту;
- *обчислювальні потужності*: європейські високопродуктивні обчислення;
- *дані*: розвиток відкритої науки, Data Spaces, Data Labs, створення пакету наукових даних, які структуровані та придатні для ШІ;
- *фінансування*: подвійне посилення активної координації та узгодження інвестиції у штучний інтелект в науці, стратегічні інвестиції на автоматизацію науки, конкурси з розроблення фундаментальних моделей, роботизовані лабораторії;



Рис. 2. Важливі аспекти Рамки компетентностей ЮНЕСКО в галузі штучного інтелекту для студентів
(Джерело: розроблено авторами)

Fig. 2. Important aspects of the UNESCO Competency Framework for Artificial Intelligence for Students
(Source: created by the authors)

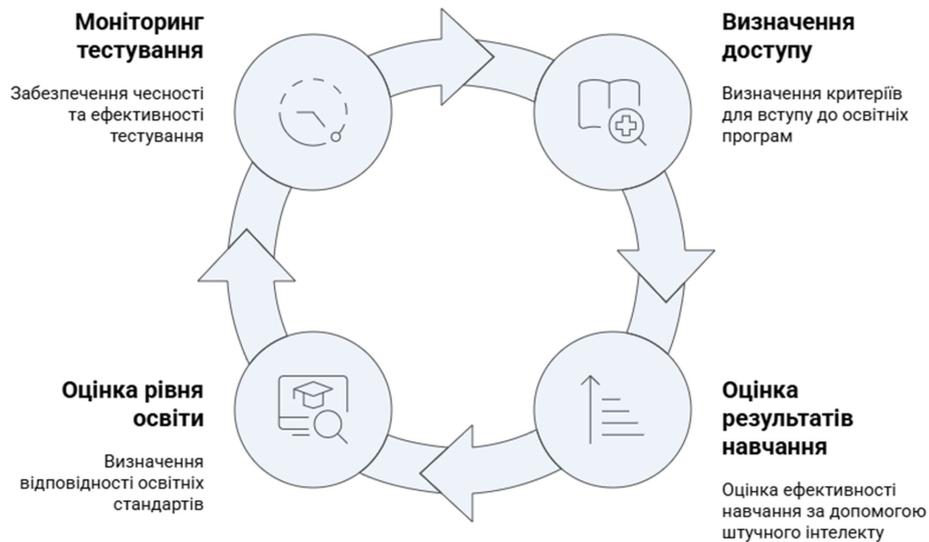


Рис. 3. Високий ризик систем штучного інтелекту (Джерело: розроблено авторами)

Fig. 3. High risk of artificial intelligence systems (Source: created by the authors)

– *співпраця та координація*: перехід від досліджень до ринку, особливо для продуктів та послуг, заснованих на науковому застосуванні штучного інтелекту, синхронізація національних політик.

В Україні в 2020 році схвалено Концепцію штучного інтелекту, в якій окреслено принципи розвитку технологій штучного інтелекту в Україні та зацентровано увагу на необхідності підготовки фахівців, конкурентних у галузі штучного інтелекту [2]. У контексті вищої освіти передбачено створення освітніх програм штучного інтелекту, залучення питань штучного інтелекту до інших програм із інших спеціальностей, створення міждисциплінарних, магістерських програм, залучення фахівців ІТ та інших галузей до створення кваліфікаційних вимог для фахівців штучного інтелекту, інтеграція в освітні програми *онлайн-курсів* з питань штучного інтелекту, стажування в закладах, які впроваджують технології штучного інтелекту, налагодження міжнародної співпраці у галузі штучного інтелекту.

Важливими напрямами Рекомендацій Міністерства цифрової трансформації, Міністерства освіти і науки України та робочої групи, які окреслюють етичне й ефективне використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти, є навчання учнів предметів (інтегрованих курсів), партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу, участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища, управління освітнім процесом, неперервний професійний розвиток педагогів [1].

Зазначимо, що роль студентів значно відріз-

няється в політиках та рамках щодо використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти. В одних документах студенти позиціонуються як відносно пасивні користувачі технологій штучного інтелекту для навчання, в інших як активні розробники контенту.

Хоча міжнародні та українські дослідження надають цінну інформацію щодо впровадження технологій штучного інтелекту в освіту, вичерпних даних про етичне використання, ставлення та компетенції в дослідженнях недостатньо. Це засвідчує потенційний розрив між поточними освітніми пропозиціями, професійними вимогами, вимогами до навчання в контексті використання технологій штучного інтелекту. Вивчення базового рівня цифрової компетентності студентів закладів вищої освіти в галузі штучного інтелекту є важливим для розроблення відповідних освітніх компонентів зі штучного інтелекту відповідно до вимог Закону Європейської комісії.

Для вирішення проблеми розвитку цифрової компетентності студентів закладів вищої освіти в галузі штучного інтелекту необхідно розробити структуровані рамки, які передбачають навчання та оцінювання. Рамка цифрової компетентності для громадян DigComp 2.2 представляє цифрову компетентність у таких взаємодоповнювальних вимірах: пошук інформації, комунікація та співпраця, створення цифрового контенту, безпека та вирішення проблем [18]. Рамку розроблено для європейського освітнього контексту, відповідно до нормативних вимог ЄС. Вона надає детальний опис дескрипторів компетенцій, які можна адаптувати для застосувань, специфічних для штучного інтелекту (табл. 1).

Таблиця 1

Інтеграція технологій штучного інтелекту у виміри рамки DigComp 2.2

Table 1

Integration of artificial intelligence technologies into the DigComp 2.2 framework

Виміри	Використання штучного інтелекту
Пошук інформації	Використання критично важливих навичок аналізу даних для створення ефективних промтів та перевірки результатів, згенерованих штучним інтелектом.
Безпека	Розширення цифрової безпеки, використання моделей зі збереженням конфіденційності, прозорість та етичне використання технологій штучного інтелекту.
Комунікація та співпраця	Обмін даними, інформацією та цифровим контентом за допомогою різноманітних відповідних інструментів штучного інтелекту, застосування належних практик посилання на оригінальні джерела.
Створення цифрового контенту	Спільне створення цифрового контенту за допомогою інструментів штучного інтелекту, обговорення питань авторства, доступності та ліцензування.
Вирішення проблем	Використання штучного інтелекту як партнера для вирішення проблем, який може моделювати сценарії, генерувати ідеї.

Цифрова трансформація, зумовлена стрімким розвитком штучного інтелекту, вимагає від закладів вищої освіти перегляду освітніх програм та методик навчання. Змінюється також і підхід до розвитку цифрової компетентності здобувачів освіти, який полягає у переході до цілісної, критичної та етично обґрунтованої взаємодії з інтелектуальними системами. Штучний інтелект замінює частину рутинних завдань та потребує від майбутніх фахівців набуття навичок управління, валідації та етичного контролю над згенерованим цифровим контентом.

Розвиток цифрової компетентності студентів закладів вищої освіти в галузі штучного інтелекту залежить від політики закладу освіти та викладачів, які мають нею керуватися. Основний фокус має бути спрямовано на створення умов та розширення можливостей використання студентами технологій штучного інтелекту за допомогою інформування про обмеження та етичні міркування щодо використання штучного інтелекту, розвиток навичок

критичного мислення та навчання студентів безпечному та відповідальному використанню інструментів штучного інтелекту.

Заклади вищої освіти мають розробити власні стратегії, моделі або технології розвитку цифрової компетентності студентів у контексті використання штучного інтелекту.

Інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній процес Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка передбачає впровадження концептуальної технології, яку розроблено на основі описаного аналізу міжнародних документів та педагогічних практик. Технологія охоплює цільовий, технологічний, змістово-методичний, етичний та результативно-оцінювальний компоненти.

Зупинимось детальніше на змістово-методичному компоненті, який передбачав розроблення траєкторії підготовки здобувачів освіти до використання технологій штучного інтелекту у майбутній професійній діяльності (рис. 4).



Рис. 4. Траєкторія підготовки здобувачів освіти до використання технологій штучного інтелекту (другий (магістерський) рівень вищої освіти) (Джерело: розроблено авторами)

Fig. 4. Trajectory of training students to use artificial intelligence technologies (second (master's) level of higher education) (Source: created by the authors)

Чи знаєте Ви нормативні документи в контексті штучного інтелекту ?

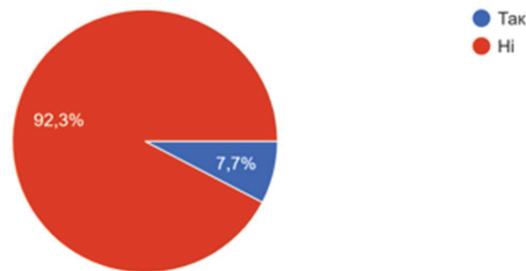


Рис. 5. Опитування здобувачів щодо знання нормативних документів
Fig. 5. Survey of applicants regarding knowledge of regulatory documents

Складовою цієї технології є курс «Технології штучного інтелекту» як обов'язковий компонент освітньо-професійних програм, розроблений відповідно до міжнародних освітніх практик. На етапі проектування та розроблення навчально-методичних матеріалів було підібрано технології штучного інтелекту відповідно до рамок DigCompEdu та DigComp 2.2., створено електронний навчально-методичний комплекс у системі Moodle, розроблено методичні матеріали до лабораторних робіт.

Результатом вивчення згаданого курсу є створення студентами практико-орієнтованого кейсу, який охоплює інтегроване поєднання всіх інструментів штучного інтелекту, запропонованих у курсі та технологій, знайдених у процесі виконання певних завдань.

Перед вивченням курсу було проведено опитування студентів для визначення знань та досвіду в галузі штучного інтелекту. Вибірка становить 32 студенти. Розроблена анкета передбачала запитання щодо визначення рівня цифрової компетентності студентів в контексті використання технологій штуч-

ного інтелекту. За результатами опитування 68 % респондентів використовували технології штучного інтелекту, однак переважно це були чат-боти, половина респондентів не використовувала функцію глибокого дослідження в чат-ботах. 46 % студентів не працювали з технологіями штучного інтелекту для генерування цифрового контенту. На основі проведеного аналізу результатів опитування визначено низький рівень щодо знання нормативних документів у контексті штучного інтелекту (92,3 %) та знання інструментів для виявлення ШІ-контенту (69,2 %). Нижче вибірково відображено результати опитувань (рис. 5–6).

За результатами вивчення курсу «Технології штучного інтелекту» студенти створили практико-орієнтований кейс, який передбачав інтегроване поєднання всіх інструментів штучного інтелекту, запропонованих у курсі, та технологій, знайдених у процесі виконання певних завдань.

Наступним етапом нашого дослідження був пошук технологій штучного інтелекту, які впроваджували викладачі під час методик

Чи знаєте Ви Інструменти для виявлення AI контенту?

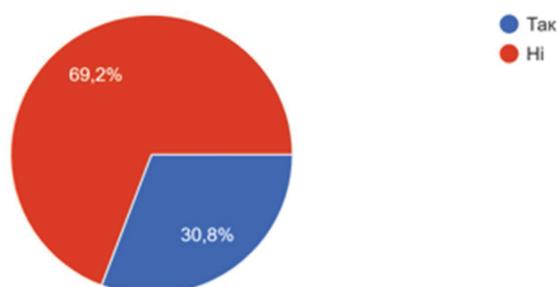


Рис. 6. Опитування здобувачів щодо знання інструментів для виявлення ШІ-контенту
Fig. 6. Survey of applicants regarding their knowledge of tools for detecting AI content

навчання (за профілем) та професійно-орієнтованих дисциплін. Для успішного використання цих технологій для викладачів було проведено тренінги, семінари та організовано курси підвищення кваліфікації. Метою таких навчань було не тільки вивчення алгоритмів роботи в кожному середовищі, а й ознайомлення викладачів із власним досвідом використання технологій штучного інтелекту, різними методиками їх навчання, зокрема методикою перевернутого навчання, лекцією із закладеною помилкою, методикою проєктного навчання.

Змістово-методичний компонент передбачав різнобічний підхід до оновлення змісту навчання, спрямованого на розвиток цифрової компетентності студентів у контексті використання технологій штучного інтелекту.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Упровадження технологій штучного інтелекту посилило необхідність подальшої трансформації галузі освіти та впровадження нових практик викладання і навчання, розроблення навчальних дисциплін зі штучного інтелекту, проведення освітніх досліджень. Одним із викликів в контексті використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі є дотримання декларацій академічної доброчесності

як студентами, так і викладачами. Заклади вищої освіти мають забезпечити розвиток у здобувачів навичок свідомого, відповідального та етичного використання технологій штучного інтелекту. Водночас використання штучного інтелекту варто розглядати як засіб якісної організації освітнього процесу, вдосконалення методів навчання та розвитку у студентів навичок критичного мислення, орієнтованих на майбутнє. Аналіз результатів анкетування виявив низький рівень використання студентами технологій штучного інтелекту, особливо у глибокому дослідженні та створенні цифрового контенту. Це акцентує на потребі в підвищенні рівня цифрової компетентності студентів у галузі штучного інтелекту шляхом розроблення та впровадження освітніх компонентів і методичних матеріалів. Заклади вищої освіти мають розробити власну траєкторію розвитку цифрової компетентності студентів у галузі штучного інтелекту.

Перспективу подальшого дослідження вбачаємо у використанні результатів дослідження для визначення конкретних компетенцій студентів у галузі штучного інтелекту та оцінювання ефективності розробленої траєкторії розвитку цифрової компетентності студентів у галузі штучного інтелекту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах середньої освіти. (2024). Отримано з <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
2. Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні. Отримано з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#n8>
3. Морзе Н. В., Бойко М. А., Струтинська О. В., & Смирнова-Трибульська Є. М. Якою має бути цифрова компетентність вчителів у галузі використання штучного інтелекту?. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2024. № 16. с. 76–91.
4. A European strategy for artificial intelligence in science: Paving the way for the Resource for AI Science in Europe. URL: https://research-andinnovation.ec.europa.eu/document/c1afd7d0-ff65-4f84-be48-b0e0949596c5_en
5. Bozkurt A. Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*. 2023. vol. 18. no. 1. pp. 198–204. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7716416>
6. AI competency framework for students. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
7. Bond M., Khosravi H., De Laat M., Bergdahl N., Negrea V., Oxley E. & Siemens G. A. (2024). Meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 21. 4. 41 p.
8. Chandel P. and Lim F. (2025). Generative AI and Literacy Development in the Language Classroom: A Systematic Review of Literature. *Ubiquitous Learning*. 18 (2). pp. 31–49.
9. European Union, AI Act (Artificial Intelligence Act). Regulation (EU). (2024). 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

10. Miao F., Holmes W., Huang R., & Zhang H. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers, UNESCO Digital Library. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
11. Luckin R. and Wayne H. Intelligence unleashed: An argument for AI in education. 2016. 60 p.
12. Liu M., Zhang L. J., & Biebricher C. Investigating students' cognitive processes in generative AI-assisted digital multimodal composing and traditional writing. *Computers & Education*. 2024. vol. 211. no. 104977. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104977>
13. Marín, V., Mendoza, G. a. A., Marín, V., & Mendoza, G. a. A. (). Digital Competence in Quebec's teacher education Programs: Toward a Critical perspective. *Journal of Teaching and Learning*. 2025. 19(5). DOI: <https://doi.org/10.22329/jtl.v19i5.8957>
14. Morze, N., Barna O. (2025). The Concept of Teaching Secondary Students Programming Using Artificial Intelligence. In: Smyrnova-Trybulska, E., Chen, NS., Kommers, P., Morze, N. (eds) *E-Learning and Enhancing Soft Skills*. Springer, Cham. pp. 37–59
15. S. Bećirović. (2023). Examining learning management system success: A multiperspective framework. *Education and Information Technologies*. vol. 29. pp. 11675–11699. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12308-0>
16. UK government's Central Digital and Data Office, "Generative AI Framework for HM Government". (2024) URL: <https://www.gov.uk/government/publications/generative-ai-framework-for-hm>
17. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
18. Vuorikari, R., Kluzer, S., and Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/50c53c01-abeb-11ec-83e1-01aa75ed71a1/language-en>
19. Holmes W., Persson J., Chounta I.-A., Wasson B., & Dimitrova V. (2022). Artificial intelligence and education—A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law, Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
20. Zapata G., Saini A., Tzirides A., Cope B., Kalantzis M. (2025). The Role of AI Feedback in University Students' Learning Experiences: An Exploration Grounded in Activity Theory. *Ubiquitous Learning*. 18 (2). pp. 1–30.

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису.

Внесок авторів: всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.

В роботі використано ресурс штучного інтелекту DeepL для перекладу та стилістичного редагування тексту анотації.

Отримано: 26.08.2025

Переглянуто: 11.10.2025

Прийнято: 25.10.2025

Опубліковано: 30.11.2025

Halyna Henseruk

PhD of Pedagogical Sciences,

Associate Professor of the Department of Computer Science and Teaching Methods¹

genseruk@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5156-7280>

Serhii Martyniuk

PhD of Sciences in Physics and Mathematics,

Associate Professor of the Department of Computer Science and Teaching Methods¹

sergmart65@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-5611-3317>

Yuliia Henseruk

PhD Student of the Department of English Philology and Methods of Teaching English¹

julia.genseruk@tnpu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0002-3573-8975>

¹Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University

Maksym Kryvonis Str. 2, Ternopil, Ukraine, 46027

INTEGRATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE INTO THE PROCESS OF DEVELOPING STUDENTS' DIGITAL COMPETENCE

Artificial intelligence technologies have transformed the education sector and require the introduction of new teaching and learning practices, the development of artificial intelligence courses, and educational research.

The aim of the study is to analyse regulatory documents in the context of introducing artificial intelligence technologies into the educational process and to determine the trajectory of preparing students for the use of artificial intelligence technologies.

The article analyses current approaches to integrating artificial intelligence technologies into the educational process of higher education institutions and their impact on the development of digital competence among students. The challenges, opportunities and risks of using artificial intelligence technologies in education are identified, and international and Ukrainian regulatory documents governing the introduction of artificial intelligence are outlined, in particular the UNESCO framework, the European Commission's ethical recommendations on the use of artificial intelligence for educators, the European Strategy for Artificial Intelligence in Science, and the Concept of Artificial Intelligence approved in Ukraine. The need to create a regulatory and ethical framework for the implementation of artificial intelligence technologies in educational institutions is emphasised. Based on an analysis of regulatory documents and best practices, a conceptual technology for integrating artificial intelligence technologies into the educational process has been developed, which includes target, technological, content-methodological, ethical, and performance-evaluation components. The trajectory of training students to use artificial intelligence technologies in their professional activities and the experience of introducing the academic discipline 'Artificial Intelligence Technologies' are presented. The necessity of forming in students a conscious, safe and responsible use of artificial intelligence tools, the development of critical thinking and the development of strategies for educational institutions in the context of using artificial intelligence technologies is substantiated.

The study showed that the use of artificial intelligence contributes to the high-quality organisation of the educational process, the improvement of teaching methods, and the development of future-oriented critical thinking skills in students.

Keywords: technology; regulatory documents; artificial intelligence; digital competence; education.

REFERENCES

1. Instructional and methodological recommendations on the introduction and use of artificial intelligence technologies in secondary education institutions. (2024). Retrieved from <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf> [in Ukrainian]
2. Concept of the development of artificial intelligence in Ukraine. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#n8> [in Ukrainian].
3. Morse N. V., Boyko M. A., Strutynska O. V., & Smirnova-Trybulska E. M. (2024). What should be the digital competence of teachers in the field of using artificial intelligence? Electronic scientific professional publication "Open educational e-environment of a modern university". No. 16. pp. 76-91. [in Ukrainian].
4. A European strategy for artificial intelligence in science: Paving the way for the Resource for AI Science in Europe. URL: https://research-andinnovation.ec.europa.eu/document/c1afd7d0-ff65-4f84-be48-b0e0949596c5_en
5. A. Bozkurt. (2023) Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*. vol. 18. no. 1. pp. 198-204. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7716416>
6. AI competency framework for students. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-students>
7. Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley E. & Siemens G. A. (2024). Meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. vol. 21. 4. 41 p.
8. Chandel, P. and Lim, F. (2025). Generative AI and Literacy Development in the Language Classroom: A Systematic Review of Literature. *Ubiquitous Learning*. 18 (2). pp. 31-49.
9. European Union, AI Act (Artificial Intelligence Act). Regulation (EU). (2024). 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
10. Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). AI and education: Guidance for policy-makers, UNESCO Digital Library. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
11. Luckin, R. and Wayne, H. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. 60 p.

12. Liu, M., Zhang, L. J., & Biebricher, C. (2024). Investigating students' cognitive processes in generative AI-assisted digital multimodal composing and traditional writing. *Computers & Education*. vol. 211. no. 104977. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104977>
13. Marín, V., Mendoza, G. a. A., Marín, V., & Mendoza, G. a. A. (2025). Digital Competence in Quebec's teacher education Programs: Toward a Critical perspective. *Journal of Teaching and Learning*. 19(5). DOI: <https://doi.org/10.22329/jtl.v19i5.8957>
14. Morze, N., Barna, O. (2025). The Concept of Teaching Secondary Students Programming Using Artificial Intelligence. In: Smyrnova-Trybulska, E., Chen, NS., Kommers, P., Morze, N. (eds) *E-Learning and Enhancing Soft Skills*. Springer, Cham. pp. 37-59
15. Bećirović, S. Examining learning management system success: A multiperspective framework. *Education and Information Technologies*. vol. 29. pp. 11675–11699, 2023 DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12308-0>
16. UK government's Central Digital and Data Office, "Generative AI Framework for HM Government". (2024) URL: <https://www.gov.uk/government/publications/generative-ai-framework-for-hm>
17. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). (2021). Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137>
18. Vuorikari, R., Kluzer, S., and Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/50c53c01-abeb-11ec-83e1-01aa75ed71a1/language-en>
19. Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V.. (2022). Artificial intelligence and education—A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law, Council of Europe. URL: <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
20. Zapata, G., Saini, A., Tzirides, A., Cope, B., Kalantzis, M. (2025). The Role of AI Feedback in University Students' Learning Experiences: An Exploration Grounded in Activity Theory. *Ubiquitous Learning*. 18 (2). pp. 1-30.

The authors declare no conflict of interest regarding the publication of this manuscript.

Authors Contribution: *all authors have contributed equally to this work.*

The work used the artificial intelligence resource DeepL for translation and stylistic editing of the annotation text.

Submission received: 26.08.2025

Revised: 11.10.2025

Accepted: 25.10.2025

Published: 30.11.2025