УДК 378.018.43:004.048]:005.336

Ірина Воротникова
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Інститут післядипломної освіти,
м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0003-1211-8885
i.vorotnykova@kubg.edu.ua

Ольга Дзябенко
магістр наук, аналітик і менеджер проєктів
Університет Деусто, м. Більбао, Іспанія
ORCID ID 0000-0002-8870-8163
olga.dziabenko@deusto.es

Наталія Морзе
доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України, професор,
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Факультет інформаційних технологій та математики, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000-0003-3477-9254
n.morze@kubg.edu.ua

ВИКЛИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО НАВЧАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИЩІЙ ОСВІТІ

Анотація. Персоналізоване навчання з використанням штучного інтелекту (ШІ) визначає створення унікального навчального досвіду для кожного студента, враховуючи його інтереси, потреби, стиль навчання та рівень знань. ШІ дозволяє освітнім технологіям і ресурсам бути гнучкими, адаптованими до потреб і запитів викладачів і студентів. Використання ШІ дозволить ефективно впроваджувати інноваційні технології в освітній процес, реалізовувати персоналізоване навчання. Зміст статті розкриває ключові аспекти викликів і перешкод впровадження персоналізованого навчання з використанням ШІ на основі опитування 97 викладачів вищої школи різних спеціальностей. Основні висновки стосуються викликів та перешкод і визначення мотиваційних важелів для викладачів вищої освіти щодо запровадження ШІ для персоналізованого навчання: відсутність освітніх політик закладів з використання ШІ та адміністративної їх підтримки, відсутність достатнього фінансування, технологічної інфраструктури, підготовка викладачів та їх страх до використання ШІ, етичні і правові питання використання ШІ. Серед напрямків для реалізації персоналізованого навчання з використанням ШІ визначено: індивідуальні навчальні плани, адаптивний навчальний контент, персоналізований зворотний зв'язок, інтерактивне навчання з використанням ШІ, аналітика з використанням ШІ, персоналізовані шляхи навчання для кар'єрних цілей, аналітику на основі опрацювання великих даних. Результати статистичної обробки виявили, що більшість респондентів мають значний досвід викладання, проте використання ШІ поки що не є дуже поширеним, лише 40,2 % викладачів дали розгорнуті відповіді щодо використання цих технологій у професійній діяльності за різними напрямами реалізації персоналізованого навчання. Кластерний аналіз відкритих відповідей респондентів показав, що викладачі закладів вищої освіти мають різний рівень готовності до використання ШІ, який значною мірою залежить від їхнього досвіду, мотивації, підготовки, але готові до підвищення кваліфікації з цього питання.

Ключові слова: персоналізоване навчання; штучний інтелект; вища освіта; індивідуалізація навчання; цифрові технології.

1. ВСТУП

Цифровізація всіх сфер життя, зокрема освіти, зростання запитів і вимог до освітніх змін з боку суспільства, швидкий розвиток неформальної освіти та штучного інтелекту (ШІ), доступ до відкритих електронних освітніх ресурсів сприяють запровадженню

© Ірина Воротникова, Ольга Дзябенко, Наталія Морзе, 2025.

інноваційних методів і форм навчання, потребують врахування індивідуальних особливостей та потреб тих, хто навчається, зокрема персоналізованого навчання, яке може забезпечити різноманітні стилі та темпи навчання та створити умови для мотивації та зацікавленості студентів, підвищення рівня їх успішності, залученості.

Штучний інтелект має ключову роль у трансформації сучасної освіти та дозволяє надавати інструменти для ефективної й доступної освіти, зокрема в персоналізованому навчанні, створювати індивідуальні навчальні траєкторії, які адаптовані до потреб та особливостей кожного студента [1],[2].

За допомогою інструментів ШІ можна адаптувати навчальні матеріали під індивідуальні потреби студентів та забезпечити гнучкий навчальний процес кожному з них, автоматизувати рутинну діяльність викладачів, надаючи їм більше часу для творчої діяльності, що сприятиме підвищенню якості освітнього процесу, рівню задоволеності студентів [3], забезпеченню ефективної взаємодії студентів і викладачів, підтримці адаптивного навчання студентів з особливими потребами [4]**.** Використання ШІ забезпечує високий рівень персоналізації та адаптивності, сприяє підвищенню залученості студентів та їхньому прогресу в навчанні [5],[6].

Аналіз готовності викладачів закладів вищої освіти до впровадження персоналізованого навчання з використанням ШІ є важливим аспектом для забезпечення якості освіти, яка враховує індивідуальні потреби та особливості як студентів, так і суспільства в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз поточного стану розробки опосередкованих штучним інтелектом рішень для проєктування персоналізованого навчання [2] виявив, що найбільше наукових досліджень на цю тему розроблено в Китаї, Індії та Сполучених Штатах, та увага дослідників зосереджена в основному на розробці адаптивних технологій навчання у вищій освіті та зростанні інтересу до застосування генеративних мовних моделей.

Персоналізоване навчання розглядається як освітній підхід, що зосереджується на створенні індивідуальних траєкторій навчання студентів залежно від їхніх потреб, особливостей і навчальних цілей [1], або технологія, яка передбачає адаптацію навчальних ресурсів за допомогою використання інструментів ШІ для аналізу та адаптації освітнього контенту [2]. Казахські дослідники описують персоналізоване навчання як форму навчання, що використовує адаптивний підхід для дистанційних та змішаних курсів, орієнтуючись на індивідуальні потреби студентів. Автори стверджують, що ефективність персоналізованого навчання з використанням ШІ за дистанційною і змішаною формами значно підвищує ефективність навчання у вищій освіті та підтримує індивідуальні освітні потреби студентів [7]. Аналізуючи міжнародне розуміння персоналізованого навчання і складнощі, пов’язані з науковими дослідженнями в цій сфері, дослідники вказують на значні бар’єри для впровадження ШІ через відсутність чітких концептуальних моделей та розуміння відповідних етичних аспектів [8]. Науковці вважають, що ШІ здатний значно змінити моделі навчальних систем та освітні парадигми в університетах, тому що його інструменти дозволяють створювати більш персоналізовані навчальні системи, що підтримують розвиток студентів і сприяють їхній успішності.

Українські дослідники, аналізуючи модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти, розглядають створення адаптивної навчальної системи, яка використовує штучний інтелект для підтримки персоналізованого навчання та управління навчальним контентом, у якій ШІ дозволяє аналізувати потреби студентів та адаптувати матеріал відповідно до індивідуальних особливостей кожного студента [9]. Адаптивна та персоналізована модель навчання, що базується на використанні ШІ, може ефективно використовуватись для навчання

студентів з особливими потребами [4], бо ШІ може адаптувати навчальні матеріали під їх індивідуальні потреби, сприяючи їхній ефективній інтеграції в навчальний процес.

Використання ШІ може значно підвищити рівень залученості студентів і прискорити їх прогрес у навчанні [5]. Аналізуючи поведінку студентів, які припиняють навчання на масових відкритих онлайн-курсах (MOOCs), науковці зазначають, що ШІ дозволяє виявляти потенційні труднощі та підтримувати студентів, що сприятиме зниженню відсотка відсіву [10] на таких курсах. Досліджуючи вплив ШІ на взаємодію між студентами та викладачами в онлайн-навчанні, учені зазначають, що використання ШІ сприяє поліпшенню комунікації та інтерактивності учасників освітнього процесу [3].

Wang, X. et al. представляють систему тестів на основі ШІ для персоналізованого навчання, яка сприяє тому, що студенти отримують миттєвий зворотний зв'язок і можуть адаптувати свої навчальні стратегії для підвищення ефективності навчання [11]. Концепція розумної освіти з використанням ШІ та інтернету речей (IoT), яка революціонізує навчання в цифрову епоху, також підкреслює, що ці технології створюють умови для інтерактивного та персоналізованого навчання, адаптованого до потреб студентів [12].

Постановка проблеми. Основними бар'єрами для впровадження персоналізованого навчання на основі використання ШІ є недостатність технічної інфраструктури та відсутність чітких етичних норм [8]. Дослідники зазначають, що для "визначення рамок застосування ШІ виникає потреба в розробці інституційних політик для закладу вищої освіти, що дозволить академічній спільноті визначити доцільну сферу застосування ШІ в освітньому процесі і запобігти використанню ШІ у сферах, де порушуються етичні норми" [13, с.181].

Науковці також застерігають від використання ШІ без перевірки та критичного оцінювання отриманої від нього відповіді "Всупереч величезному обсягу інформації, доступного штучному інтелекту, у відповідях на наші запити він не виявив достатньої обізнаності в курсі фізики і достатньо часто надавав неточні, а інколи принципово неправильні відповіді навіть на прості запитання" [14]. Важливим аспектом раціонального запровадження ШІ є і необхідність розвитку цифрових компетентностей викладачів та формування свідомого розуміння ризиків і переваг використання ШІ**.** Навчання педагогів ефективному використанню штучного інтелекту для забезпечення персоналізованого навчання сприятиме більш ефективному впровадженню технологій у навчальний процес [15]. Отже, персоналізоване навчання з використанням ШІ визначає створення унікального навчального досвіду для кожного студента, враховуючи його інтереси, потреби, особливості, пізнавальний стиль навчання та базовий рівень знань та вмінь. ШІ дозволяє освітнім технологіям і ресурсам бути гнучкими, адаптованими до потреб і запитів викладачів і студентів. Поза увагою дослідників залишається визначення готовності викладачів до персоналізованого навчання з використанням ШІ та дослідження викликів впровадження персоналізованого навчання, які охоплюють різні аспекти застосування ШІ в освітньому процесі закладів вищої освіти, від створення інституційних освітніх політик, адаптації освітнього контенту, створення індивідуальних траєкторій навчання до розвитку цифрових компетентностей викладачів.

Мета дослідження: аналіз та висвітлення викликів та перешкод використання ШІ в закладах вищої освіти України для запровадження персоналізованого навчання на основі результатів опитування викладачів та міжнародного досвіду.

Завдання:

- визначити напрями запровадження персоналізованого навчання з використанням ШІ на основі аналізу міжнародної та вітчизняної наукової літератури;
- дослідити готовність викладачів закладів вищої освіти до використання ШІ та реалізації персоналізованого навчання;

– визначити виклики та бар'єри впровадження ШІ у вищій освіті на основі результатів опитування та надати рекомендації для впровадження персоналізованого навчання за допомогою ШІ.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Узагальнюючи наукову літературу можна виділити кілька моделей або напрямків для реалізації персоналізованого навчання з використанням ШІ:

– *Індивідуальні навчальні плани.*

Модель: використання ШІ для створення індивідуальних навчальних планів, заснованих на аналізі попередніх досягнень студента, його сильних і слабких сторін, а також персональних інтересів та цілей.

Індивідуальні навчальні плани, створені за допомогою ШІ, дозволяють враховувати як академічні, так і кар'єрні цілі студентів, що робить навчальний процес більш ефективним і таким, що відповідає довгостроковим інтересам [16]. Модель реалізується за допомогою платформ адаптивного навчання та (або) інструментів, які використовують алгоритми машинного навчання для адаптації контенту і завдань, які підвищують рівень адаптації навчального процесу до потреб кожного студента [1].

– *Персоналізований зворотний зв'язок.*

Модель: використання ШІ для аналізу відповідей та виконаних завдань студентів з метою надання конкретного, індивідуалізованого зворотного зв'язку, який допоможе зрозуміти результати навчання, генерувати відповіді на основі помилок кожного студента з допомогою штучного інтелекту.

Інструменти для реалізації моделі: інтелектуальні системи оцінювання та платформи для персоналізованого зворотного зв'язку. Наприклад, можна застосувати модель [7], яка використовує ШІ для адаптації навчального контенту до потреб студентів в реальному часі, що допомагає підвищити ефективність освітнього процесу. Системи, які використовують ШІ для надання індивідуального зворотного зв'язку, є надзвичайно ефективними для підвищення ефективності навчання та дозволяють студентам краще зрозуміти свої помилки та швидше прогресувати [6].

– *Адаптивний навчальний контент.*

Модель: системи, які автоматично адаптують навчальний контент (тексти, відео, завдання) до потреб та рівня знань кожного студента, забезпечуючи в такий спосіб максимально ефективне навчання.

Інструменти: платформи електронного навчання та курси, що використовують алгоритми ШІ для адаптації контенту в реальному часі. Рекомендаційні системи, які використовують ШІ, здатні створювати персоналізовані навчальні шляхи, враховуючи попередній досвід учнів та їхні інтереси, що значно підвищує якість навчання [2].

– *Рекомендаційні системи для навчальних ресурсів.*

Модель: використання ШІ для аналізу інтересів, попереднього досвіду та вподобань учня, а також для рекомендації найбільш відповідних навчальних матеріалів, курсів.

Інструменти: платформи з вбудованими алгоритмами машинного навчання, що аналізують навчальні шаблони та інтереси студентів для створення персоналізованих рекомендацій. ШІ здатний допомогти створювати персоналізовані навчальні траєкторії для концепції неперервного навчання, впровадження ШІ в навчальний процес позитивно впливає на розвиток навичок студентів і дозволяє створювати більш гнучке та індивідуалізоване навчання [2].

– *Персоналізовані шляхи навчання для кар'єрних цілей.*

Модель: розробка індивідуальних траєкторій навчання, які не лише відповідають академічному рівню учня, але й його особистим інтересам, кар'єрним амбіціям та цілям. ШІ допомагає створювати динамічні шляхи, що еволюціонують разом з прогресом студента.

Інструменти: адаптивні навчальні системи, які інтегруються з платформами кар'єрного розвитку та навчальними порталами, забезпечуючи інтеграцію академічного та професійного зростання. Інтеграція рішень для навчання за допомогою ШІ є ключовою для модернізації освіти, оскільки вони здатні створювати мотиваційне та якісне навчальне середовище [17]-[18].

– *Інтерактивне навчання з використанням ШІ.*

Інтерактивне навчання з використанням ШІ, яке містить елементи віртуальної реальності та симуляції, значно підвищує рівень зацікавленості студентів та сприяє засвоєнню матеріалу [5].

Модель: створення інтерактивних навчальних сценаріїв, які реагують на дії та вибір студентів у реальному часі, з симуляціями, ігровими елементами та інструментами віртуальної реальності з використанням штучного інтелекту.

Інструменти: платформи віртуальної та доповненої реальності, ігрові навчальні екосистеми, що використовують ШІ для адаптації сценаріїв та завдань до індивідуальних потреб студентів.

– *Аналітика навчання з ШІ.*

ШІ-аналітика для оцінювання успішності студентів, виявлення їхніх потреб та розробки адаптивних підходів до навчання допомагає викладачам коригувати навчальні програми відповідно до потреб кожного студента [4].

Модель: аналіз великих даних про навчання студентів з метою ідентифікації закономірностей, тенденцій та потенційних проблемних зон дозволяє викладачам та освітнім установам приймати обґрунтовані рішення щодо адаптації та оптимізації навчальних програм для задоволення індивідуальних потреб студентів.

Інструменти: аналітичні платформи та інструменти аналізу даних, що використовують алгоритми машинного навчання для опрацювання та інтерпретації навчальних даних у великих масштабах.

3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Для реалізації дослідження використано теоретичні методи як аналіз і синтез, узагальнення (визначення напрямів персоналізованого навчання з використанням ШІ на основі аналізу міжнародної та вітчизняної наукової літератури та надання рекомендацій щодо підготовки викладачів до використання ШІ), емпіричні (опитування викладачів і керівників закладів вищої освіти для визначення рівня їхньої готовності до використання ШІ для персоналізованого навчання та визначення викликів, що впливають на використання ШІ у вищій освіті) та методи описової статистики для обґрунтування результатів дослідження (статистична обробка даних опитування з питання використання генеративного ШІ викладачами, дисперсійний аналіз залежності досвіду викладання та використання ШІ інструментів для персоналізованого навчання).

Для виявлення викликів впровадження персоналізованого навчання з використанням ШІ та надання рекомендацій щодо підготовки до цієї діяльності проведено кластеризацію використання інструментів ШІ викладачами за трьома критеріями (активно, частково, не використовується).

Опитування викладачів закладів вищої освіти з 11 регіонів України проводилось у травні 2024 року в межах співпраці з учасниками проєкту AI-ENABLE[1] (https://www.aienable.eu) щодо можливостей інтеграції ШІ в інклюзивну освіту, розглядаючи переваги, проблеми та етичні міркування, а також вивчаючи різні можливості використання штучного інтелекту у вищій освіті. Для дослідження використано анкету, розроблену учасниками проєкту AI-ENABLE, яка була перекладена авторами статті українською мовою та надіслана викладачам українських вишів для анонімного опитування. В анкетуванні взяли участь 97 респондентів: викладачі (89%) та керівники закладів (21%) вищої освіти, які надали інформацію щодо їхнього досвіду викладання та рівня обізнаності з технологією штучного інтелекту (ШІ).

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В опитуванні взяли участь 97 представників вищої освіти з 11 регіонів України, найбільша кількість учасників з м. Києва (54,6%), Харківської (22,7%), Черкаської (8,2%), Івано-Франківської (6,2%) областей. Розподіл учасників анкетування показує, що в опитуванні брали участь не лише ті, хто безпосередньо здійснює викладання, але й ті, хто приймає стратегічні рішення стосовно інтеграції нових технологій. Більшість учасників опитування – жінки (приблизно 70%), що є типовим для викладацьких професій, зокрема в соціально-гуманітарних та освітніх галузях.

Розподіл учасників за предметами вказує на потенціал різних напрямків у контексті інтеграції штучного інтелекту в освітній процес. Найбільша кількість респондентів (13,4%) є викладачами інформатики та інформаційних технологій, що свідчить про значний інтерес та участь викладачів цієї галузі дослідження, що пов’язано з актуальністю теми ШІ для ІТ-спеціалістів. Викладачі інженерних дисциплін склали 12,4% від загальної кількості учасників, галузь природничих наук та учасників опитування, які викладають іноземні мови, представлена по 9,3% респондентів, що свідчить про інтерес не тільки для викладання природничих наук, але і до використання ШІ в лінгвістичному середовищі, зокрема для автоматизованого перекладу, створення навчальних матеріалів та допомоги у вивченні мов; викладачі початкової та дошкільної освіти – 6,2%, соціально-гуманітарні науки – 6,2% респондентів, викладачі математики та спеціальної освіти складають по 3,1%, викладають у сфері менеджменту, бізнесу – 4,1% учасників опитування, а 6,2% респондентів зазначили, що викладають інші предмети, які не були в основному переліку.

Важливо зазначити, що вибірка (Рис. 1) дозволяє отримати спектр думок щодо впровадження технологій ШІ у вищій освіті як від викладачів із значним досвідом (понад 20 років стажу мають 55% респондентів), так і тих, хто тільки починає кар’єру викладача (до 5 років стажу у 4% респондентів).

[1] AI-Enable Project is the ERASMUS+ project (2023-1-SI01-KA220-HED-000160853). Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA).

Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

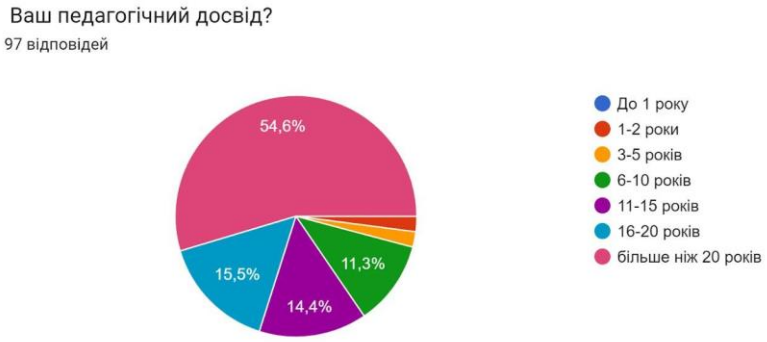

Рис.1. Стаж респондентів

72,8 % респондентів повідомили, що знають про технології генеративного ШІ в освіті, 14,1 % мали сумніви, щодо стверджувальної відповіді, а 13% зазначили, що не знають про ці технології, але лише 42,4% опитуваних використовують генеративні інструменти ШІ під час виконання службових обов'язків (Рис. 2).

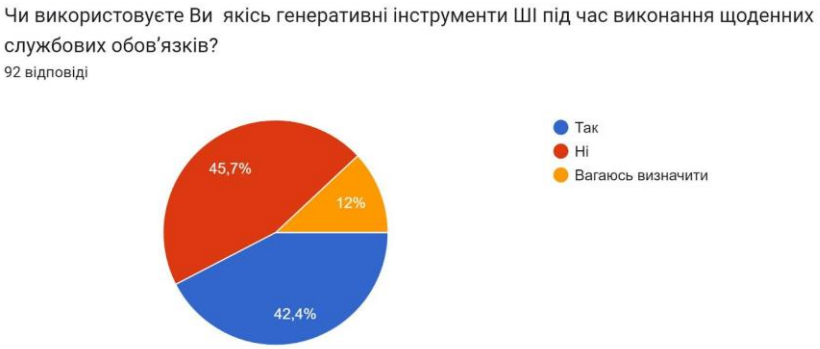

Рис.2. Використання генеративних інструментів ШІ в професійній діяльності

Більшість викладачів використовує ШІ у викладанні щотижнево (48,7%), натомість щоденно –15,4%, щомісячно – 28,2%, а менше ніж 1 раз на місяць – 10,3% викладачів. Лише 39 респондентів (40,2% від загальної кількості опитаних) дали відповіді щодо практики запровадження ШІ (Рис. 3), зокрема для персоналізованого навчання. Серед них:

- 64,1% викладачів використовують технології ШІ для налаштування доступності матеріалів для студентів, що передбачає персоналізацію навчальних шляхів і адаптацію контенту до різних рівнів підготовки;
- 48,7% викладачів зазначили, що використовують ШІ для забезпечення можливості автономного навчання студентів, і студенти можуть самостійно опановувати матеріал у зручному для них темпі;
- 33,3% опитаних використовують ШІ для навчальної аналітики та методів залучення студентів до навчання, що допомагає кращому розумінню потреб студентів і адаптації процесу навчання;
- 35,9% викладачів застосовують оцінювання і зворотний зв'язок за допомогою ШІ, що, на їх думку, допомагає у створенні ефективних навчальних програм і забезпеченні якісного оцінювання.

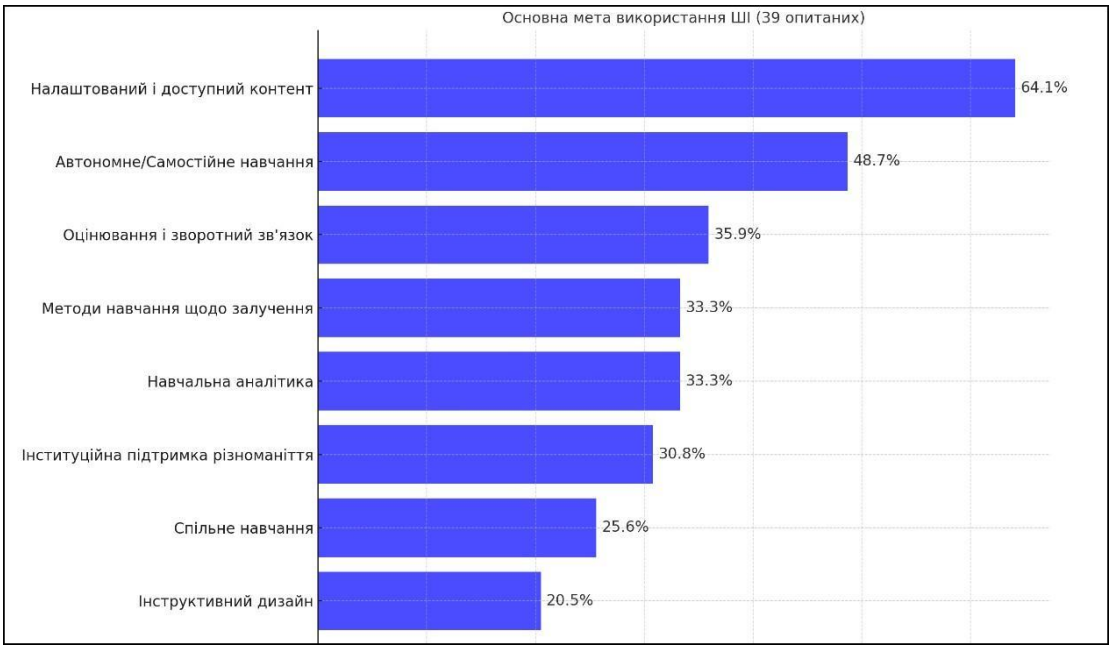

Рис.3. Основна мета використання ШІ в професійній діяльності викладача вищої школи

Учасники зазначили, що найчастіше використовують чат-боти та віртуальних асистентів для виявлення плагіату, а менше – прогнозовану аналітику для навчання. Викладачі висловили занепокоєння, що ШІ може не враховувати індивідуальні особливості студентів, і це може вплинути на справедливість та об'єктивність оцінювання. Цей аспект є однією з причин опору використанню ШІ для автоматизованого оцінювання. Більше ніж 40% респондентів повністю підтримують думку, що чат-боти є важливими для надання цілодобової підтримки студентам, а 30% викладачів зазначили часткову згоду, що вказує на визнання користі їх використання, але з певними обмеженнями (Рис.4).

Рис. 4. Використання інструментів ШІ викладачами закладів вищої освіти

Приблизно 40% респондентів частково погоджуються, що генеративний ШІ дозволяє створювати різноманітні та інклюзивні навчальні середовища, та зазначають, що існує потреба в додаткових ресурсах і підтримці для успішного впровадження технологій ШІ у процес викладання, зокрема для інтеграції інклюзивних рішень для студентів з особливими потребами. Деякі респонденти відзначили, що генеративний ШІ

може використовуватися для розвитку творчості. Студенти можуть створювати свої історії, вірші або навіть невеликі проєкти за допомогою ШІ, що розвиває їхню креативність. Генеративний ШІ також може використовуватися як інструмент у проєктній роботі для генерування ідей, створення прототипів або аналізу зібраних даних.

Результати описової статистики зазначили такі показники щодо педагогічного досвіду викладачів: середнє значення – 4,99 (між 11-15 роками досвіду), медіана – 6 (понад 20 років), стандартне відхилення – 1,30, що вказує на високу варіативність досвіду викладачів, які брали участь в опитуванні. Результати статистичної обробки даних з питання використання генеративного ШІ мають такі значення: середнє значення – 0,48 (менше половини респондентів використовують генеративний ШІ), медіана – 0, стандартне відхилення – 0,50, що показує, що більшість респондентів мають значний досвід викладання, проте використання інструментів генеративного ШІ поки що не дуже поширене. Результати дисперсійного аналізу показали, що значення F-статистики дорівнює 1,120, а p-значення становить 0,357, що означає, що між групами з різним рівнем педагогічного досвіду немає значущої різниці у використанні інструментів генеративного ШІ, оскільки p-значення значно більше ніж 0,05.

Наведемо приклади покращення викладання, навчання чи адміністративних процесів на основі аналізу відкритих відповідей учасників анкетування: генеративний ШІ може створювати завдання різного рівня завдань для студентів залежно від їхнього прогресу. Наприклад, студенту, який швидко опановує матеріал, можна запропонувати складніші завдання, водночас тим, хто має труднощі, запропонують додаткові пояснення або завдання з базовим матеріалом; студенти, які вивчають іноземні мови, можуть використовувати генеративний ШІ для практики написання творів та отримання миттєвого зворотного зв’язку, що допомагає їм покращити свої навички.

Загальний аналіз відповідей респондентів на основі їхнього досвіду роботи та використання інструментів генеративного ШІ опишемо за допомогою кластеризації. Респонденти з невеликим досвідом (1-5 років) складають 4,35% від загальної кількості учасників опитування і потребують додаткової підтримки та навчання для впевненого використання технологій ШІ: 50% із них не використовують інструменти генеративного ШІ, 25% вагаються визначити, чи використовують ці інструменти, і 25% активно використовують інструменти генеративного ШІ. За допомогою кластерного аналізу (алгоритм K-means) визначено три основні кластери учасників опитування:

- кластер 0: 42,39% респондентів, які мають великий досвід (понад 20 років) та не використовують інструменти генеративного ШІ;
- кластер 1: 33,70% респондентів із досвідом роботи від 6 до 10 років, які вагаються щодо використання ШІ або використовують їх частково;
- кластер 2: 23,91% респондентів з великим досвідом (понад 20 років), які активно використовують інструменти генеративного ШІ.

На основі кластерного аналізу можна сформулювати наступні рекомендації викладачам різних груп:

- кластер 0 (великий досвід, не використовують ШІ): необхідно провести навчальні семінари, які демонструють переваги інструментів генеративного ШІ та практичні приклади їх використання, та забезпечити доступ до навчальних матеріалів та менторської підтримки;
- кластер 1 (середній досвід, вагаються щодо використання ШІ): створити персоналізовані програми навчання, що допоможуть респондентам впевнено інтегрувати ШІ у свою щоденну діяльність, надати практичні завдання з використанням ШІ для покращення навичок та підвищення рівня мотивації до використання технологій;

– кластер 2 (великий досвід, активно використовують ШІ): використати досвід цієї групи для наставництва інших, залучити до проведення тренінгів і обміну досвідом, підтримувати та розвивати можливості для використання ШІ в дослідницьких цілях.

Аналіз відкритих відповідей респондентів з використанням OpenAI (https://chatgpt.comOpenAI) для об'єднання за контекстом схожих відповідей дозволив зробити узагальнення викликів та перешкод впровадження ШІ в університеті/інституті:

– відсутність достатнього фінансування: брак фінансування робить важким придбання ліцензійного програмного забезпечення, навчання персоналу або підтримку необхідної інфраструктури для використання ШІ;
– відсутність технологічної інфраструктури: університети можуть не мати достатньої обчислювальної потужності, серверів або інших необхідних технічних ресурсів для підтримки додатків зі штучним інтелектом, що стає перешкодою для успішного впровадження ШІ;
– недостатня підготовка викладачів: брак тренінгів та підтримки, спрямованих на покращення навичок викладачів щодо використання ШІ для подолання ними страху перед технологіями: деякі викладачі не довіряють технологіям або відчувають страх перед тим, як ШІ може вплинути на навчальний процес, що може бути пов'язано з недостатнім розумінням того, як працює ШІ, та невпевненістю в тому, як його використовувати на практиці;
– сприйняття етичних та правових питань: викладачі висловлювали занепокоєння стосовно етичних аспектів використання ШІ, таких як збереження конфіденційності даних студентів та академічна доброчесність, та зазначали, що використання ШІ для автоматичного оцінювання може бути необ'єктивним;
– відсутність чітких освітніх політик або рекомендацій щодо впровадження та використання ШІ як в освіті в цілому, так і в конкретному закладі, що гальмує впровадження нових технологій;
– опір змінам серед викладачів: деякі викладачі бажають дотримуватися традиційних методів викладання та не бачать необхідності змінювати свої підходи;
– складність інтеграції додатків ШІ у наявні навчальні платформи: наприклад, ускладнення інтеграції із застарілими системами управління навчанням (LMS);
– відсутність підтримки з боку адміністрації: відсутність стратегії впровадження ШІ та заохочення співробітників, які мають досвід ефективного використання ШІ.

5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Персоналізоване навчання можна розглядати і як освітній підхід, що зосереджується на адаптації навчального процесу до індивідуальних потреб, темпу і стилю навчання кожного студента та спрямоване на те, щоб враховувати особливості кожного з них, так і метод навчання, який передбачає використання технологій та інструментів, наприклад, таких як штучний інтелект, для аналізу і прогнозування результатів і створення індивідуальних навчальних траєкторій. Персоналізоване навчання може також виступати як форма організації освітнього процесу, у якому студенти навчаються за індивідуальними планами, використовуючи доступні ресурси для досягнення особистих цілей.

Аналіз наукових розвідок дозволив виділити різні моделі з використанням ШІ, які можуть інтегруватись в освітній процес для реалізації персоналізованого навчання: індивідуальні навчальні плани, персоналізований зворотний зв'язок, адаптивний

навчальний контент, рекомендаційні системи для навчальних ресурсів, персоналізовані шляхи навчання для кар'єрних цілей, інтерактивне навчання з використанням віртуальної реальності і симуляцій, аналітика навчання на основі опрацювання великих даних.

Опитування викладачів закладів вищої освіти показало зацікавленість в опануванні ШІ інструментів та їх використання для персоналізованого навчання (42,4% викладачів у професійній діяльності використовують ШІ для реалізації персоналізованого навчання) та хотіли б опанувати такі інструменти (75,2% респондентів). Зокрема 21,6% викладачів дали розгорнуту відповідь на запитання "Що б Ви хотіли дізнатися про ШІ, щоб приймати кращі рішення щодо його використання у викладанні в майбутньому?": 40% учасників хочуть більше дізнатися про етичні аспекти використання ШІ, 35% відмітили, що їм потрібні конкретні приклади застосування ШІ в освітньому процесі, 25% учасників цікавляться практичними тренінгами або рекомендаціями для інтеграції ШІ в навчальний процес.

Більшість викладачів використовує ШІ у викладанні щотижнево (48,7%), а не щоденно (15,4%). Результати кластерного аналізу показали різний рівень готовності до використання ШІ, який значною мірою залежить від їхнього досвіду, мотивації, підготовки. Підхід до кожної групи має бути індивідуальним: молодим викладачам потрібна базова підтримка і навчання, досвідченим – демонстрація переваг та мотивація, а активні користувачі ШІ можуть стати лідерами змін та прикладами для інших. Використання ШІ дозволить ефективно впроваджувати інноваційні технології в освітній процес, реалізовувати персоналізоване навчання.

Виклики та перешкоди впровадження ШІ в університеті/інституті на підставі опитування викладачів можна визначити як: відсутність достатнього фінансування та ресурсів, технологічної інфраструктури; недостатня підготовка викладачів, їх страхи та сприйняття етичних та правових питань; відсутність чітких освітніх політик або рекомендацій щодо впровадження та використання ШІ, опір змінам, складність інтеграції, відсутність підтримки з боку адміністрації закладів та ін. Напрямками подальших досліджень може бути аналіз перспектив впровадження ШІ для забезпечення якісної освіти та дослідження практики впровадження ШІ для різних напрямів персоналізованого навчання.

ПОДЯКА

Подяка учасникам проєкту AI-ENABLE (https://www.aienable.eu) за співпрацю і надання анкети для проведення опитування викладачів закладів вищої освіти України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] D. Aggarwal, 'Exploring the Scope of Artificial Intelligence (AI) for Lifelong Education through Personalised & Adaptive Learning', *Journal of Artificial Intelligence,Machine Learning and Neural Network*, vol. 4, no. 01, pp. 21–26, 2024, doi: 10.55529/jaimlnn.41.21.26.

[2] K. Bayly-Castaneda, M.-S. Ramirez-Montoya, and A. Morita-Alexander, 'Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review', *Front. Educ.*, vol. 9, Aug. 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1424386.

[3] Z. H. Rakya, '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*, vol. 2, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.54938/ijemdcsai.2023.02.1.236.

[4] J. T. Nganji and M. Brayshaw, 'Disability-aware adaptive and personalised learning for students with multiple disabilities', *The International Journal of Information and Learning Technology*, vol. 34, no. 4, pp. 307–321, Jan. 2017, doi: 10.1108/IJILT-08-2016-0027.

[5] M. Möller *et al.*, 'Revolutionising Distance Learning: A Comparative Study of Learning Progress with AI-Driven Tutoring', 2024, doi: 10.48550/ARXIV.2403.14642.
[6] M. Imran, N. Almusharraf, M. S. Abdellatif, and M. Y. Abbasova, 'Artificial Intelligence in Higher Education: Enhancing Learning Systems and Transforming Educational Paradigms', *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 18, no. 18, pp. 34–48, Sep. 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i18.49143.
[7] G. Bekmanova, Y. Ongarbayev, B. Somzhurek, and N. Mukatayev, 'Personalized training model for organizing blended and lifelong distance learning courses and its effectiveness in Higher Education', *J Comput High Educ*, vol. 33, no. 3, pp. 668–683, 2021, doi: 10.1007/s12528-021-09282-2
[8] M. G. Gallego-Jiménez and A. García-Barrera, 'Analysis of the International Conception of Personalized Education. Difficulties for the Advancement in Scientific Educational Research', *Interchange*, vol. 54, no. 3, pp. 287–299, 2023, doi: 10.1007/s10780-023-09495-7.
[9] В. М. Дем'яненко, 'Модель адаптивної навчальної системи інформаційного простору відкритої освіти', *ITLT*, vol. 77, no. 3, pp. 27–38, Jun. 2020, doi: 10.33407/itlt.v77i3.3603.
[10] J. Zhang, M. Gao, and J. Zhang, 'The learning behaviours of dropouts in MOOCs: A collective attention network perspective', *Computers & Education*, vol. 167, p. 104189, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104189.
[11] X. Wang, S. Wrede, L. van Rijn, and J. Wöhrle, 'AI-BASED QUIZ SYSTEM FOR PERSONALISED LEARNING', *ICERI2023 Proceedings*, pp. 5025–5034, 2023, doi: 10.21125/iceri.2023.1257.
[12] S. Vijayalakshmi, B. Madhavi, J. N, G. S. Bansode, N. Sharma, and S. K.G, 'Smart Education With Iot And Ai: Revolutionizing Learning In The Digital Age', in *2024 2nd International Conference on Disruptive Technologies (ICDT)*, Mar. 2024, pp. 1282–1286. doi: 10.1109/ICDT61202.2024.10489741.
[13] O. V. Spivakovsky, S. A. Omelchuk, V. V. Kobets, N. V. Valko, and D. S. Malchykova, 'Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research', *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 181–202, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5395.
[14] О. Подласов and О. В. Матвійчук, 'Застосування Chatgpt у навчанні фізики бакалаврів технічного університету', *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 149–166, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5374.
[15] Г. Скрипка, 'Штучний інтелект в освіті: удосконалення програм підвищення кваліфікації педагогів', *ITLT*, vol. 101, no. 3, pp. 227–238, Jun. 2024, doi: 10.33407/itlt.v101i3.5639.
[16] R. Baskara, 'Personalised learning with ai: implications for ignatian pedagogy', *IJEBP*, vol. 7, no. 1, p. 1, May 2023, doi: 10.31258/ijebp.v7n1.p1-16.
[17] X. Zhang, J. Sun, and Y. Deng, 'Design and Application of Intelligent Classroom for English Language and Literature Based on Artificial Intelligence Technology', *Applied Artificial Intelligence*, vol. 37, no. 1, p. 2216051, Dec. 2023, doi: 10.1080/08839514.2023.2216051.
[18] M. Tsidylo and E. S. Chele, 'Artificial intelligence as a methodological innovation in the training of future designers: midjourney tools', *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 203–214, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5338.

Матеріал надійшов до редакції 04.11.2024р.

PERSPECTIVES OF IMPLEMENTATION OF PERSONALIZED LEARNING USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN HIGHER EDUCATION

Iryna Vorotnykova
PhD in Education, Associate Professor, Head of the Chair
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Institute of In-Service Training, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-1211-8885
i.vorotnykova@kubg.edu.ua

Olga Dziabenko
Master of Science, Technology analyst and project manager
University Deusto, Bilbao, Spain
ORCID ID 0000-0002-8870-8163
olga.dziabenko@deusto.es

Nataliia Morze
Doctor of Pedagogical Sciences. Professor, Corresponding Member of NAES of Ukraine
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Faculty of Information Technologies and Mathematics, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-3477-9254
n.morze@kubg.edu.ua

Abstract. Personalised learning using artificial intelligence (AI) determines the creation of a unique learning experience for each student, considering his interests, needs, learning style and level of knowledge. AI allows educational technologies and resources to be flexible and adapted to the needs and requests of teachers and students. The use of AI will effectively introduce innovative technologies into the educational process, to implement personalised learning. The article's content reveals key aspects of the challenges and obstacles to implementing personalised learning using AI, based on a survey of 97 higher education teachers of various specialities. The main conclusions relate to the challenges and obstacles and the determination of motivational levers for higher education teachers to implement AI for personalised learning: the lack of educational policies of institutions on the use of AI and their administrative support, the lack of sufficient funding, technological infrastructure, teacher training and their fear of using AI, ethical and legal issues of using AI. Among the areas for implementing personalised learning to use AI, the following were identified: individual curricula, adaptive learning content, personalised feedback, interactive learning using AI, analytics using AI, personalised learning paths to career goals, and analytics based on big data processing. The results of statistical processing revealed that most respondents have significant teaching experience, but the use of AI is not yet very widespread, only 40.2% of teachers gave detailed answers about the use of these technologies in professional activities in various areas of implementing personalised learning. Cluster analysis of respondents' open-ended answers showed that teachers of higher education institutions have different levels of readiness to use AI, which largely depends on their experience, motivation, and training, but are ready to improve their skills on this issue.

Keywords: personalised learning; artificial intelligence; higher education; individualisation of education; digital technologies.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

[1] D. Aggarwal, ‘Exploring the Scope of Artificial Intelligence (AI) for Lifelong Education through Personalised & Adaptive Learning’, *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, vol. 4, no. 01, pp. 21–26, 2024, doi: 10.55529/jaimlnn.41.21.26. (in English)

[2] K. Bayly-Castaneda, M.-S. Ramirez-Montoya, and A. Morita-Alexander, ‘Crafting personalized learning paths with AI for lifelong learning: a systematic literature review’, *Front. Educ.*, vol. 9, Aug. 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1424386. (in English)

[3] Z. H. Rakya, ‘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*, vol. 2, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.54938/ijemdcsai.2023.02.1.236. (in English)

[4] J. T. Nganji and M. Brayshaw, ‘Disability-aware adaptive and personalised learning for students with multiple disabilities’, *The International Journal of Information and Learning Technology*, vol. 34, no. 4, pp. 307–321, Jan. 2017, doi: 10.1108/IJILT-08-2016-0027. (in English),

[5] M. Möller *et al.*, ‘Revolutionising Distance Learning: A Comparative Study of Learning Progress with AI-Driven Tutoring’, 2024, doi: 10.48550/ARXIV.2403.14642. (in English)

[6] M. Imran, N. Almusharraf, M. S. Abdellatif, and M. Y. Abbasova, ‘Artificial Intelligence in Higher Education: Enhancing Learning Systems and Transforming Educational Paradigms’, *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, vol. 18, no. 18, pp. 34–48, Sep. 2024, doi: 10.3991/ijim.v18i18.49143. (in English)

[7] G. Bekmanova, Y. Ongarbayev, B. Somzhurek, and N. Mukatayev, ‘Personalized training model for organizing blended and lifelong distance learning courses and its effectiveness in Higher Education’, *J Comput High Educ*, vol. 33, no. 3, pp. 668–683, 2021, doi: 10.1007/s12528-021-09282-2. (in English)

[8] M. G. Gallego-Jiménez and A. García-Barrera, ‘Analysis of the International Conception of Personalized Education. Difficulties for the Advancement in Scientific Educational Research’, *Interchange*, vol. 54, no. 3, pp. 287–299, 2023, doi: 10.1007/s10780-023-09495-7. (in English)

[9] V. M. Demyanenko, "Model of the adaptive educational system of the information space of open education", *ITLT*, vol. 77, no. 3, pp. 27–38, Jun. 2020, doi: 10.33407/itlt.v77i3.3603. (in Ukrainian)

[10] J. Zhang, M. Gao, and J. Zhang, ‘The learning behaviours of dropouts in MOOCs: A collective attention network perspective’, *Computers & Education*, vol. 167, p. 104189, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.compedu.2021.104189. (in English)

[11] X. Wang, S. Wrede, L. van Rijn, and J. Wöhrle, ‘AI-BASED QUIZ SYSTEM FOR PERSONALISED LEARNING’, *ICERI2023 Proceedings*, pp. 5025–5034, 2023, doi: 10.21125/iceri.2023.1257. (in English)
[12] S. Vijayalakshmi, B. Madhavi, J. N, G. S. Bansode, N. Sharma, and S. K.G, ‘Smart Education With Iot And Ai: Revolutionizing Learning In The Digital Age’, in *2024 2nd International Conference on Disruptive Technologies (ICDT)*, Mar. 2024, pp. 1282–1286. doi: 10.1109/ICDT61202.2024.10489741. (in English)
[13] O. V. Spivakovsky, S. A. Omelchuk, V. V. Kobets, N. V. Valko, and D. S. Malchykova, ‘Institutional policies on artificial intelligence in university learning, teaching and research’, *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 181–202, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5395. (in English)
[14] O. Podlasov and O. V. Matviychuk, "Application of Chatgpt in teaching physics of technical university bachelors", *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 149–166, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5374. (in Ukrainian)
[15] G. Skrypka, "Artificial intelligence in education: improvement of teacher training programs", *ITLT*, vol. 101, no. 3, pp. 227–238, Jun. 2024, doi: 10.33407/itlt.v101i3.5639. (in Ukrainian).
[16] R. Baskara, ‘Personalised learning with ai: implications for ignatian pedagogy’, *IJEBP*, vol. 7, no. 1, p. 1, May 2023, doi: 10.31258/ijebp.v7n1.p1-16. (in English)
[17] X. Zhang, J. Sun, and Y. Deng, ‘Design and Application of Intelligent Classroom for English Language and Literature Based on Artificial Intelligence Technology’, *Applied Artificial Intelligence*, vol. 37, no. 1, p. 2216051, Dec. 2023, doi: 10.1080/08839514.2023.2216051. (in English)
[18] M. Tsidylo and E. S. Chele, ‘Artificial intelligence as a methodological innovation in the training of future designers: midjourney tools’, *ITLT*, vol. 97, no. 5, pp. 203–214, Oct. 2023, doi: 10.33407/itlt.v97i5.5338. (in English).

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.