

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЕДАГОГІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS IN THE MODERN CONTEXT

Штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості, які можуть докорінно змінити управління та навчальний процес у педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО). Метою статті є визначення потенціалу та можливих ризиків; розкриття ролі ШІ в сучасному науковому середовищі; виокремлення ключових аспектів, які треба враховувати в процесі застосування ШІ у підготовці майбутніх учителів.

Нині науковий інтерес до штучного інтелекту як ефективного напрямку розвитку цифрових технологій у навчанні доволі зріс. Основні властивості штучного інтелекту містять у собі: самонавчання, можливість прийняття рішень, сенсорну сприйнятливості, креативність, швидкість, точність і розуміння мови. Одним із основних внесків ШІ у вивчення іноземних мов, історії, біології й інших навчальних дисциплін є здатність пристосовувати отриманий навчальний досвід до потреб кожної людини, яка навчається. На основі штучного інтелекту розробляють застосування та мовні платформи, генерують зображення та завдання до занять, що створює більше можливостей для студентів і викладачів. Використання технологій штучного інтелекту допомагає збагатити навчальний процес за допомогою інтерактивних технологій і віртуальної реальності та створити глобальну освітню мережу, де кожен учасник має рівні можливості навчання. Одні з найбільш ефективних пропозицій впровадження ШІ в освітній процес педагогічних закладах освіти щодо вивчення іноземних мов є додатковий інтелект; чат-боти; використання мультимедійних технологій навчання; ігрові елементи. Однак слід пам'ятати про виклики та ризики, які виникають у процесі непомірного та невиправданого використання штучного інтелекту у навчальному процесі. Надмірне захоплення застосуванням штучного інтелекту може позбавити користувачів творчості, індивідуальності, самостійності та впевненості у прийнятті рішень.

Ключові слова: штучний інтелект, освітній процес, іноземна мова, технології навчання, педагогічні заклади освіти, майбутні педагоги, мотивація, чат GPT, онлайн сервіси, гуманітарні науки.

Artificial intelligence (AI) changes our perception of the world and transforms all spheres of our life, opens up new opportunities that can radically change the management and educational process in higher education institutions (HEIs). The purpose of the article is to identify the potential and possible risks; to reveal the role of AI in the modern scientific environment; to highlight the key aspects that should be taken into account in the process of using AI in the training of future teachers. Scientific interest in artificial intelligence as a potentially effective area of digital technology development in education has grown significantly. The main properties of artificial intelligence include: self-learning, language understanding, sensory perception, decision-making, creativity, speed and accuracy. One of the fundamental contributions of artificial intelligence to language learning is the ability to tailor learning experiences to individual needs. AI-powered applications and language platforms are being developed to create more opportunities for students and teachers. The use of AI technologies helps to create a global educational community where everyone has equal learning opportunities and allows to enrich the learning process with the help of interactive technologies and virtual reality. The most effective proposals for introducing AI into the educational process of higher education institutions for learning a foreign language are additional intelligence; chatbots; the use of multimedia learning technologies; and game elements. Artificial intelligence cannot completely replace a teacher, but can only provide additional opportunities that contribute to the achievement of the goal.

Key words: artificial intelligence, educational process, foreign language, learning technologies, pedagogical educational institutions, future teachers, motivation, chat GPT, online services, humanities.

УДК 004.8:37

DOI <https://doi.org/10.32782/ip/89.63>

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

Мельник Л.В.,

orcid.org/0000-0002-4690-2101

канд. пед. наук,
доцент кафедри теорії і практики
перекладу
Донецького національного університету
імені Василя Стуса

Майданик О.В.,

orcid.org/0000-0003-4211-3268

канд. пед. наук,
декан факультету педагогіки
та фінансово-економічної діяльності
Комунального закладу вищої освіти
«Вінницький гуманітарно-педагогічний
коледж»

Постановка проблеми. XXI століття – період існування інформаційного суспільства, ключову роль в якому відіграють інформаційно-комунікаційні технології, які забезпечують шлях до знань та обміном інформацією. Тому цілком закономірним є використання штучного інтелекту, як сучасної технології, в системі освіти, що сприяє покращенню процесу навчання та підготовці сучасних фахівців. Проте, разом з цими можливостями, виникають і виклики, котрі потребують особливої уваги й обміркованих рішень. З метою продуктивного використання нових технологій, важливо мати реалістичне розуміння щодо можливостей та обмежень таких інструментів [3, с. 306].

Майбутнє вищої освіти нерозривно пов'язане з розвитком нових технологій та обчислювальних

можливостей інтелектуальних машин. У даній галузі штучний інтелект відкриває як нові можливості, так і породжує низку проблем, які можуть докорінно змінити управління й освітній процес у педагогічних закладах вищої освіти.

Нині штучний інтелект трактується як: можливість системи самостійно підбирати найбільш якісний варіант вирішення проблеми з наперед визначеного набору варіантів і здатність до навчання, узагальнення; можливість взаємодії із зовнішнім світом шляхом спілкування, сприйняття й усвідомлення сприйнятого [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти впровадження й використання технологій ШІ в закладах освіти залишаються актуальними вже кілька років поспіль. Ця проблематика

розглянута у працях як українських учених: В. Биков, Є. Громов, М. Клименко, А. Коломієць, Т. Крамаренко, О. Лисенко, М. Мар'єнко, Л. Мельник, Л. Полякова, А. Савченко, С. Семеріков та ін.), так і зарубіжних науковців: С. Баумер, А. Карневал, Т. Корбет, С. Думареск, Х. Фірман, Х. Джанга, П. Корбел, М. Мелтон, М. Сонг. Дослідження та публікації зазначених учених сприяють розширенню наукового пізнання та застосуванню сучасних новітніх технологій.

Мета статті – проаналізувати вплив ШІ на організацію навчального процесу та результати наукових досліджень, оцінити потенціал і можливі ризики; визначити ключові аспекти, які варто враховувати в контексті застосування штучного інтелекту в підготовці майбутніх учителів.

Виклад основного матеріалу. Нині педагогічні заклади освіти, котрі використовують штучний інтелект пропонують унікальний перелік переваг і проблем, які вимагають ретельного вивчення. Український учений В. Биков зазначає, що ШІ суттєво впливає на зміст, організаційні форми та методи навчання й управління навчально-пізнавальною діяльністю, приводить до змін діяльності здобувачів вищої освіти, педагогів і керівників навчальних закладів. Штучний інтелект передбачає ефективне впровадження та застосування навчальних технологій у процесі здійсненні освітньої та наукової функцій, що притаманні освітній галузі [1]. Науковець виокремлює основні особливості штучного інтелекту: самонавчання (ШІ вдосконалює здібності, збираючи й аналізуючи дані, здійснюючи прогнози та підбираючи найбільш оптимальні рішення); розуміння мови (ШІ розуміє людську мову та взаємодіяти з людьми, включаючи голосові та текстові команди); сенсорна сприйнятливості (штучний інтелект може збирати й аналізувати інформацію з різних джерел, включаючи зображення, звук і сенсорні дані) можливість прийняття рішень (ШІ може приймати рішення на основі зібраної інформації та розуміння контексту); креативність (ШІ може генерувати нові ідеї та рішення, які раніше не були знайдені); швидкість і точність (ШІ шукає, аналізує, синтезує та створює нову інформацію майже миттєво) [1].

Швидке впровадження штучного інтелекту у вивчення багатьох навчальних дисциплін, відкриває нову еру освіти як для тих, хто навчається так і для викладачів. Можливість спілкуватися за допомогою мислення, генерувати ідеї та завдання, а також перспективи використання штучного інтелекту у навчанні іноземними мовами у педагогічних закладах освіти розглядаються нині як справжня технологічна революція, котра так чи інакше матиме суттєвий вплив на навчальний процес у всіх закладах освіти. ШІ у педагогічних закладах освіти – це одна із новітніх технологій цифрового навчання, що прагне копіювати роботу людського мозку, й як

наслідок здатна виконувати найпростіші завдання логічного характеру, вести спілкування із студентами іноземною мовою, моделювати різноманітну кількість професійних ситуацій та опрацьовувати великий обсяг інформації. До переваг застосування штучного інтелекту у навчанні варто віднести і персоналізацію навчання, що сприяє створенню індивідуальних навчальних програм із урахуванням особливостей кожного учасника навчального процесу, його рівня знань і стилю навчання.

Досліджуючи проблему впливу штучного інтелекту на опанування іноземними мовами американські та південнокорейські науковці довели, що ШІ позитивно впливає на цей процес та робить навчання студентів більш ефективним. Завдяки налагодженому якісному зворотному зв'язку може виступати партнером у бесідах, давати власні поради, обирати правильний варіант відповідей [1, с. 24].

Тому, завдячуючи застосуванню технологій штучного інтелекту відкриваються нові можливості для доступу до якісної освіти всіх бажаючих. Адже ШІ технологія може функціонувати в онлайн середовищі, надавати доступ до знань і навчання, зокрема для тих, хто мешкає у віддалених регіонах або має обмежені можливості. ШІ дозволяє створювати персоналізовані програми навчання, враховуючи індивідуальні сторони учасників освітнього процесу та пропонувати особистісний підхід до засвоєння навчального матеріалу. Штучний інтелект сприяє використанню в навчально-виховній та методичній роботі інтерактивних та мультимедійних технологій, технологій критичного мислення, віртуальних лабораторій та ін. [3].

Серед усіх ШІ технологій аналітики Gartner виокремлюють наступні, найбільш ефективні пропозиції впровадження ШІ в освітній процес ЗВО щодо вивчення іноземної мови :

1. Додатковий інтелект (це засоби автоматизації, котрі сприяють підвищенню продуктивності розумової праці людини. Вони допомагають організувати «партнерство» між здобувачем освіти та штучним інтелектом, в якому першість надається людському фактору. Застосування ШІ сприяє зменшенню кількості помилок у процесі виконання завдань. Ефективною при цьому є застосування ІКТ для презентації й опрацювання навчального матеріалу, кейс-методи, ігрове моделювання та ін.).

2. Чат-боти (віртуальний помічник, програма чат-бот задовольняє потреби користувачів у спілкуванні між людиною і чат-ботом, який наділений штучним інтелектом. Автоматичне спілкування із використанням чат-ботів ведеться за допомогою тексту або голосового повідомлення).

3. Використання мультимедійних технологій навчання. Серед завдань, які дозволяють застосовувати мультимедійні технології навчання, – персоналізація в наданні послуг,

використання математичних моделей в управлінні освітнім процесом у ЗВО. Принцип дії цієї гнучкої педагогічної технології полягає в організації процесу навчання на основі формування іншомовної компетентності шляхом активації модульних навчальних блоків під час вивчення мови за індивідуальною освітньою траєкторією (наприклад, проведення практик, веб-семінарів, дидактичних ігор, реалізації проектів освітньої програми).

4. Використання ігрових елементів у навчанні. Складові цієї технології використовуються студентами з метою застосування ігрових форм навчання та механізмів у неігровому контексті для залучення користувачів до вирішення проблем [4].

Роль штучного інтелекту у вивчення мови полягає у здатності пристосовувати навчальний досвід до індивідуальних потреб. Традиційні методи вивчення мови сприяють застосуванню універсального підходу, який може не задовольнити різноманітні стилі та темпи навчання студентів, проте штучний інтелект використовує алгоритми машинного навчання для аналізу поведінки користувачів, визначення сильних або слабких сторін і відповідно коригування навчанням. Розуміючи унікальні вимоги кожного здобувача вищої освіти, мовні платформи на основі штучного інтелекту можуть пропонувати персоналізовані вправи, адаптивні тести та цільовий відгук. Штучний інтелект особливо зручний тим, що надає різноманітні корисні функції в додатках і програмах та забезпечує персоналізований контент на різні теми.

Варто зазначити, що ідея комп'ютерного навчання іноземних мов не нова. Навчання іноземних мов за допомогою комп'ютерних технологій (англ. Computer Assisted Language Learning, або скорочено CALL), а саме форми, процедури вивчення та викладання іноземних мов, існує вже багато десятиліть.

Насамперед це формування інтелектуальних систем прикладного призначення, котрі можуть застосовуватися для відпрацювання граматичних умінь, розширення словникового запасу або розуміння на слух

Наступною складовою є розроблення інструментів для самостійного перекладу текстів або навіть їх створення. Існують також програми, які допомагають як оформляти слайди так і вдосконалювати й оптимізувати тексти із точки зору мови та змісту.

Як третій аргумент, використання інформаційних ресурсів у навчальному процесі, зокрема для засвоєння певного змісту. Наприклад, останнім часом значно спростився доступ до текстів або відео-матеріалів іноземними мовами. Здобувачі педагогічної освіти одержують можливість пізнати автентичні дискурси та мовленнєві дії, написати твори та виконати домашнє завдання завдяки інтегруванню релевантних цифрових ресурсів у хід

заняття. Це суттєво змінює роль викладача та способи його діяльності у процесі навчання мови [9].

ChatGPT – це неймережа у форматі чат-бота, розроблена компанією Open AI. Чат-бот підтримує десятки мов і вміє відповідати на запитання у людській манері. Зокрема, ChatGPT здатний швидко надавати відповідь на будь-який запит і може заощадити години роботи викладача. Він може швидко оцінювати роботи студентів і надати детальний відгук, створювати презентації, розробляти тести, питання для обговорення, створювати словник до відповідної теми тощо.

Інструменти ШІ мають потенціал надавати негайний зворотний зв'язок, що покращує результати вивчення мови. Чат-боти залучають студентів до мовної взаємодії, надають можливість отримання миттєвого зворотного зв'язку.

Незважаючи на всі переваги, ChatGPT має свої недоліки, адже наукові роботи, написані за допомогою штучного інтелекту, можуть призвести до плагіату. Крім того, GPT може надавати інформацію, що є доступною в мережі, але без відповідних посилань на використані джерела [2, с. 52].

З метою ефективного застосування GPT у процесі вивчення іноземних мов, зокрема, англійської мови, ми радимо дотримуватись наступних рекомендацій:

1. Для кращого розуміння відповідей GPT-чату, спочатку треба розпочати з простих запитань і речень, наприклад, із запитань про погоду, дня тижня, часу тощо. На такі запитання чат GPT може дати зрозумілу чітку відповідь.

2. Запитання потрібно формулювати граматично правильно та звертати увагу на правопис. Чат-GPT може бути дуже корисним для вивчення граматики та правопису, оскільки здатен виправляти помилки та давати правильну форму виразу або речення.

3. Щоб збільшити словниковий запас слів і виразів треба практикувати різноманітні типи. Наприклад, можна задавати запитання про родину, роботу, інтереси, спорт тощо. Також, слід заохочувати студентів експериментувати із запитаннями, а саме, змінювати формулювання, щоб покращити свої результати.

4. Під час роботи з чатом, потрібно спростити чи ускладнити рівень мови. зазначивши свій рівень (A2, B1...) і чат підлаштується під нього. Якщо пояснення чату буде складним, потрібно попросити ШІ його спростити.

5. У процесі вивчення граматичних структур і правил, які є складними для розуміння, можна сформулювати запит українською мовою щодо пояснення різниці, наприклад, між такими словами як farther і further тощо [4, с. 49].

У закладах вищої освіти ШІ можна застосовувати не тільки на заняттях з іноземної мови, але й під час опанування іншими дисциплінами.

Наприклад, опрацьовуючи історичний матеріал, ми можемо запропонувати студентам згенерувати зображення певної історичної події, стародавнього міста чи артефакту, яке доповнить презентацію викладача.

Використовуючи освітню платформу Google Expeditions заняття можна провести у формі віртуальної експерсії.

Пояснення нового матеріалу, узагальнення і систематизацію знань варто проводити, використовуючи сервіси Nott BookLM, Gemini, Grok, а онлайн сервіс Kahoot дає нам можливість створювати таблиці з зазначеною кількістю запитань та варіантами відповідей до них.

Проте, разом з багатьма можливостями, використання штучного інтелекту в системі освіти може викликати певні проблеми. Перший виклик, який постає перед освітньою спільнотою, полягає у роз'ясненні етичних норм використання ШІ в освітньому процесі. Так, результати опитування, проведеного у Стенфордському університеті показали активне використання студентами ChatGPT у написанні есе та отриманні миттєвого автоматичного зворотного зв'язку. У такому контексті використання ШІ варто заохочувати. Але використання ChatGPT для генерації готових рефератів чи домашніх робіт є неприпустимим. Тому дуже важливо пояснювати, що використання ШІ може бути корисним у випадку генерації ідей, первинного збору інформації тощо. Проте це не означає, що в навчанні можна повністю покладатися на такі інструменти та видавати їхню роботу за свою [5].

Професор Ф. Паскаль у своїй знаменитій книзі «Суспільство чорної скриньки» зазначає, що рішення, які раніше ґрунтувалися на людській рефлексії, тепер ухвалюють автоматично, програмне забезпечення кодує тисячі правил та інструкцій, що обчислюються за секунди. Дослідник вказує, що нині складається потужна монополія на ці рішення, і їй навмисне приховування прозорості алгоритмів, а також того, з якою метою вони використовуються. Це завуальовано підноситься як нормальний стан фактів, природний устрій епохи Інтернету. Однак така ситуація може призвести до дуже небезпечного зосередження незаперечної влади, тому що в інформаційному суспільстві влада визначається володіннями інформацією. Той, хто керує алгоритмами, керує рішеннями ШІ, отримуючи безпрецедентний вплив на людей і кожен сектор сучасного суспільства [11, с. 81].

Аналізуючи вищезазначене, вважаємо, що штучний інтелект не є повноцінною альтернативою викладачу, проте він може розширити його можливість і підтримати реалізацію освітніх завдань. У разі залучення ШІ до освітнього процесу з'являється можливість коректно інтерпретувати зовнішню інформацію відповідно до поставлених цілей, навчатися, беручи її за основу, та

використовувати результати навчання для досягнення поставленої мети системою [6]. Учителі виступатимуть як наставники та фасилітатори, особливо навчаючи початківців і людей старшого віку, адже вони добре розуміють індивідуальні стилі навчання, мовні потреби та бажання кожного здобувача освіти.

Однак, вважаємо, що в сучасних умовах, коли штучний інтелект є корисним інструментом для навчання та практики багатьох навчальних дисциплін, зокрема іноземних мов, він не може повністю замінити людину в цьому процесі. Адже знання мови вимагають контекстуального розуміння, культурних відтінків та нюансів, а також індивідуального підходу та активної практики [5].

Крім того, у процесі вивчення іноземної мови в онлайн режимі створюються певні труднощі (уніфікований підхід та однакові інструкції для всіх; недостатність вербальної комунікації; відсутність можливостей спілкування іноземною мовою), що унеможлиблює розвиток мовленнєвих навичок; вправ, що постійно повторюються.

Аналіз наукових публікацій [1; 2; 6;10] надає нам можливість звернути увагу на наступні загрози застосування штучного інтелекту в підготовці майбутніх учителів. А саме:

- ослаблення міжособистісного зв'язку. Всеохопне впровадження технологій штучного інтелекту може спричинити зменшення живого людського спілкування в освітньому процесі. Педагогічна підготовка ґрунтується на взаємодії та спілкуванні, тож надмірне застосування комп'ютерів та інших цифрових пристроїв може негативно позначитися на формуванні міжособистісних стосунків і розвитку емоційного інтелекту;

- захист персональної інформації. Збір та опрацювання значних обсягів особистих даних може становити загрозу для приватності студентів і викладачів. Важливо забезпечити надійний захист персональних даних і виконання встановлених норм із цього аспекту;

- залежність від цифрових засобів. Інтенсивне застосування ШІ може призвести до того, що педагогічна система стане чутливою до технічних збоїв чи відмов у роботі технологій. Важливо передбачити альтернативні навчальні методи та плани на випадок незапланованих ситуацій;

- порушення етичних норм. В умовах стрімких технологічних змін, може виникнути брак чітких етичних норм щодо застосування штучного інтелекту в педагогічній практиці. Варто розробляти та дотримуватися етичних стандартів для забезпечення справедливого й етичного застосування цифрових технологій;

- нерівномірність доступу. Різниця можливостей у доступі до інформаційних технологій може спричинити труднощі, оскільки не всі учасники освітнього процесу мають однаковий рівень

доступу до цифрових ресурсів. Це може призвести до виникнення нерівних можливостей у навчальному процесі;

– затрати на впровадження й обслуговування. Впровадження та підтримка систем штучного інтелекту потребують суттєвих фінансових ресурсів. Педагогічні заклади освіти мають інвестувати у придбання, налаштування та підтримку технологій ШІ;

– кіберзахист і можливі небезпеки. Застосування ШІ підвищує ризик кібератак і несанкціонованого доступу, тому важливо впроваджувати заходи безпеки для захисту навчальних систем від можливих загроз;

– скорочення робочих місць. Автоматизація та застосування штучного інтелекту може призвести до автоматизації низки освітніх завдань, що може вплинути на скорочення персоналу в освіті. Важливо враховувати соціальні наслідки впровадження цифрових технологій на робочу силу;

– методологічні аспекти впровадження технологій ШІ й інноваційних освітніх методик. Інтеграція ШІ потребує спеціалізованого супроводу та навчання як для викладачів, так і для студентів. Низький рівень підготовки може спричинити неефективне використання технологій і виникнення недоліків у навчальному процесі. Для уникнення небезпек застосування штучного інтелекту в підготовці майбутніх учителів треба ретельно розглядати та впроваджувати заходи задля розв'язання цих питань. Цього можна досягти шляхом зваженого планування, впровадження етичних стандартів та застосування інноваційних методів навчання та викладання.

Висновки. Враховуючи всі переваги та ризики застосування ШІ в педагогічній діяльності, слід забезпечити збалансоване й ефективне використання цих технологій для досягнення оптимальних результатів у сфері освіти. Отже, на нашу думку, переваги штучного інтелекту під час викладання навчальних дисциплін незаперечні: розширення можливостей для продуктивної комунікації; врахування індивідуальних особливостей та інтересів тих, хто навчається; мотивація майбутніх учителів до вивчення іноземних мов і мовних явищ тощо. Проте темою для дискусії залишається питання безпеки застосування ШІ, оскільки робота із

цифровими технологіями має бути відповідальною та свідомою.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Биков В. Ю. Інноваційні інструменти та перспективи напрями інформатизації освіти. *ІКТ в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи* : третя між нар. наук.-практ. конф. Львів : ЛДУ БЖД, 2012. Ч. 1. С. 14–26.
2. Виклюк А. О. Ключові переваги та недоліки застосування штучного інтелекту в закладах вищої освіти у процесі вивчення іноземної мови. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки*: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 р. Одеса : Видавничий дім «Гельветка» 2023. С. 51–53.
3. Лубко Д. В., Шаров С. В. Напрямки використання інтелектуальних систем в освітньому процесі. *Українські студії в європейському контексті*. 2021. № 3. С. 305–310.
4. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Том 38. № 1. С. 48–53. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007>
5. Мельник Л. В. Інтерактивні методи навчання як засіб формування комунікативних умінь у студентів ВНЗ. Матеріали XXIX Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. *Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації*. Зб. наук. праць. Переяслав-Хмельницький, 2017. Вип. 29. 692 с.
6. Примаченко І. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/>
7. Савченко, А. С., Синельников, О. О. Методи та системи штучного інтелекту: Навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» НАУ, 2017. 190 с.
8. Цифрова трансформація у сфері освіти і науки : Проєкт концепції Міністерства освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/tag/cifrova-transformaciya-osviti-ta-nauki>
9. Dittmeyer M. Wie verändert sich die Rolle der Unterrichtenden durch künstliche Intelligenz? URL: <https://www.goethe.de/ins/ba/de/kul/mag/24515785.html>
10. Hariri, R. Artificial intelligence in education. *Handbook of Research on Digital Content, Mobile Learning, and Technology Integration Models in Teacher Education*, 2019. Pp. 1–17.
11. Pasquale F. The Black Box Society. The Secret Algorithms That Control Money and Information. Cambridge, 2019. 320 p.

Дата першого надходження рукопису до видання: 19.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 30.12.2025

Дата публікації: 30.12.2025