
Інтеграція штучного інтелекту у віртуальні освітні середовища: персоналізація інформатичної підготовки педагогів професійного навчання

Борис Шевчук

кафедра інформаційних систем та технологій, Український державний університет імені
Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна,
ORCID 0000-0002-4406-1011

Для цитування цієї статті:

Шевчук Борис. Інтеграція штучного інтелекту у віртуальні освітні середовища: персоналізація інформатичної підготовки педагогів професійного навчання. *International Science Journal of Education & Linguistics*. Vol. 4, No. 1, 2025, pp. 90-98. doi:10.46299/j.isjel.20250401.09.

Надійшла до редакції: 12 грудня 2024 р.; **Схвалено:** 15 січня 2025 р.;

Опубліковано: 01 лютого 2025 р.

Анотація: Стаття присвячена аналізу можливостей інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у віртуальні освітні середовища з метою персоналізації інформатичної підготовки педагогів. У фокусі — розробка адаптивних навчальних систем, які враховують індивідуальні потреби та рівень підготовки студентів. На основі аналізу літератури сформульовані ключові принципи інтеграції ШІ у навчальний процес і визначені перспективи його застосування в професійній підготовці педагогів.

Ключові слова: штучний інтелект, віртуальні освітні середовища, персоналізація, інформатична підготовка, педагогічні технології.

1. Вступ

Сучасна освіта перебуває на етапі глобальної цифрової трансформації, що змінює традиційні підходи до організації навчального процесу. Однією з ключових тенденцій є інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у віртуальні освітні середовища (ВОС), які стають важливим інструментом для забезпечення персоналізованого навчання. Особливо це актуально в контексті інформатичної підготовки майбутніх педагогів, які повинні володіти сучасними технологіями і вміти адаптувати їх до освітнього процесу.

Інтеграція ШІ дозволяє не лише автоматизувати рутинні процеси, але й підвищити якість освіти за рахунок адаптації контенту до потреб студентів, розробки індивідуальних траєкторій навчання, миттєвого зворотного зв'язку та аналітики навчальних результатів. Згідно з дослідженнями А. Халеєм і ін. [13], використання ШІ у ВОС є ефективним інструментом для підвищення мотивації студентів і забезпечення їхнього сталого розвитку в умовах інформаційного суспільства. Н. Кумар [15] зазначає, що адаптивні системи навчання, які базуються на алгоритмах ШІ, стають важливим компонентом у професійній підготовці педагогів.

Важливими практичними напрямками використання ШІ у віртуальних освітніх середовищах є персоналізація навчання, підтримка концепції навчання впродовж життя, реалізація гібридних моделей освіти (наприклад, *HyFlex*), розвиток мета навичок та формування мотиваційного й гнучкого освітнього простору. Подальше дослідження інтеграції штучного інтелекту має зосереджуватися на прогнозуванні можливих викликів, адаптації

освітніх програм до технологічних змін і забезпеченні ефективної підготовки педагогів до роботи в умовах цифрової трансформації.

2. Мета дослідження

Метою статті є дослідження можливостей інтеграції ШІ у віртуальні освітні середовища з акцентом на персоналізацію інформатичної підготовки педагогів. У статті розглядаються сучасні моделі інтеграції ШІ, їхній вплив на якість освіти та перспективи застосування в професійній підготовці майбутніх педагогів.

3. Аналіз літератури

М. Ростока та Ю. Кравченко [6] досліджують феномен ШІ в системі інформаційно-аналітичного супроводу цифрової трансформації освіти і педагогіки. Вони аналізують наукові праці українських учених щодо впровадження ШІ в освітню галузь, зосереджуючись на перевагах, недоліках та етичних аспектах використання ШІ в освіті. Р. С. Бердо, В. Л. Расюн та В. А. Величко [1] розглядають вплив ШІ на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти, підкреслюючи як переваги, так і потенційні ризики використання ШІ в науковій діяльності. А. В. Кільченко [4] досліджує роль технологій ШІ у науково-педагогічній діяльності, зокрема використання ШІ для оцінювання компетенцій студентів та автоматизації аналізу їхніх робіт. С. М. Яшанов, Б. В. Шевчук, Л. Д. Шевчук [10] розглядали використання мережевих сервісів на основі хмарних технологій у віртуальному освітньому середовищі закладу вищої освіти.

Дослідженням можливостей ШІ у сфері освіти займалися також і закордонні вчені, такі, як Ю. Чжан та ін. [17], які вивчали вплив персоналізації навчання на результати студентів у віртуальних середовищах. Л. Чен та ін. [16] досліджували вплив штучного інтелекту (ШІ) на освіту, В. Холмс та ін. [14] потенціал штучного інтелекту (ШІ) у трансформації освітніх практик, аналізуючи його вплив на викладання та навчання. Р. Адхікарі та ін. [11] акцентували увагу на ролі віртуальної реальності та штучного інтелекту в адаптивних освітніх системах, підкреслюючи значення інтерактивності та індивідуалізації процесу навчання. Крім того, А. Ергюзен та ін. [12] аналізували технічні аспекти впровадження ШІ в освітню інфраструктуру, наголошуючи на викликах і перспективах масштабування цих технологій.

Незважаючи на значні досягнення у цій галузі, залишаються невирішеними питання щодо інтеграції ШІ у ВОС саме для інформатичної підготовки педагогів. Необхідно детально вивчити педагогічні, технічні та етичні аспекти цього процесу, щоб забезпечити ефективне впровадження та максимальну користь для освітнього процесу.

4. Методи дослідження

У дослідженні інтеграції штучного інтелекту у віртуальні освітні середовища для персоналізації інформатичної підготовки педагогів професійного навчання ключову роль відіграють теоретичні методи. Зокрема, застосовується систематичний аналіз наукових джерел, що дозволяє глибоко вивчити існуючі теорії, концепції та методології, пов'язані з використанням ШІ у навчальному процесі. Такий підхід забезпечує узагальнення результатів попередніх досліджень та виділення основних тенденцій у розвитку персоналізованого навчання з використанням інтелектуальних технологій.

Важливим етапом дослідження є моніторинг сучасних платформ і систем, які вже реалізують персоналізовані освітні підходи на базі штучного інтелекту [8]. Аналіз подібних платформ дозволяє визначити їхні функціональні можливості, оцінити ефективність адаптивних алгоритмів у підвищенні якості навчання та виявити потенційні напрямки їх удосконалення.

Теоретичний аналіз, поєднаний із вивченням реальних прикладів впровадження ШІ, створює основу для розробки нових моделей персоналізованого навчання, орієнтованих на індивідуальні потреби майбутніх педагогів. Це також дозволяє адаптувати сучасні інструменти до особливостей інформатичної підготовки у вищій освіті та сприяти ефективному використанню штучного інтелекту для підвищення професійних компетентностей педагогів

5. Результати дослідження

На сьогоднішній день спостерігаються значні економічні й соціальні трансформації в нашій державі, що відображаються у статистичних показниках і мають вагомое законодавче підґрунтя. У цьому контексті особливо важливим є аналіз функціональних можливостей віртуальних освітніх середовищ для забезпечення підготовки висококваліфікованих спеціалістів, спроможних відповідати викликам сучасної економіки [7].

Проте досі відсутній глибокий аналіз ефективності функцій таких середовищ, а також їхнього впливу на якість підготовки фахівців. Не проводиться порівняння за чітко визначеними показниками, що ускладнює об'єктивну оцінку процесу проєктування, створення та функціональності віртуальних освітніх платформ. Відсутність уніфікованих критеріїв оцінювання якості розроблених віртуальних освітніх середовищ залишається одним із ключових бар'єрів на шляху до їх ефективного впровадження[9].

Середовища навчання, що використовують штучний інтелект (ШІ), є інноваційними інструментами в освітньому процесі, які забезпечують адаптивність, інтерактивність і персоналізацію навчання [2]. Ці системи застосовують алгоритми машинного навчання, обробки природної мови та аналітики даних для автоматизації процесів викладання, оцінювання та підтримки студентів.

У процесі дослідження можливостей інтеграції штучного інтелекту в освітній процес українські науковці Куклін О., Іванова І., Боровик Т. [8] зазначають: *«Наявні й прогнозовані можливості, ризики та проблеми, пов'язані з інтеграцією інтелектуальних систем у академічне середовище, потребують постійного моніторингу й удосконалення. Моделювання траєкторії впровадження штучного інтелекту в освітнє середовище є значущим для педагогіки, оскільки на основі моделей можливо розробляти освітню політику, спрямовану на підтримку інновацій, підвищення якості освітніх послуг і подолання кваліфікаційного розриву»*. Такі системи налаштовують навчальний процес у віртуальних середовищах залежно від рівня знань, стилю навчання та індивідуальних потреб студентів. Наприклад, алгоритми можуть визначати прогалини у знаннях і пропонувати відповідний контент чи вправи. ШІ аналізує поведінку студента (частоту відвідувань, результати тестів, час на виконання завдань) і формує індивідуальні траєкторії навчання. Це дозволяє студентам працювати в зручному для них темпі та форматі. Використання чат-ботів, віртуальних асистентів та інших інструментів для миттєвого зворотного зв'язку[3].

Системи ШІ збирають, аналізують і візуалізують дані про навчальний прогрес студентів. Це дозволяє викладачам приймати обґрунтовані рішення щодо подальших методів викладання. ШІ здатен автоматично оцінювати тести, написання кодів, навіть творчі роботи, забезпечуючи швидкий і об'єктивний зворотний зв'язок. Сьогодні існує багато навчальних платформ, які використовують елементи штучного інтелекту. Порівняльний аналіз цих платформ подано в таблиці 1.

Таблиця 1. Порівняння платформ навчання на базі ШІ

<i>Платформа</i>	<i>Основна функціональність</i>	<i>Цільова аудиторія</i>	<i>Особливості ШІ</i>	<i>Переваги</i>	<i>Недоліки</i>
<i>Coursera</i>	Масові відкриті онлайн-курси (MOOCs)	Студенти, професіонали	Рекомендаційні системи для підбору курсів на основі прогресу та інтересів.	Широкий вибір курсів, сертифікація, інтеграція з університетам і.	Висока вартість деяких курсів, обмежена взаємодія з викладачами.
<i>Duolingo</i>	Вивчення іноземних мов	Будь-яка аудиторія	Адаптивні вправи на основі рівня знань, гейміфікація для підтримки мотивації.	Інтерактивний контент, мотивація через гейміфікацію, безкоштовний доступ.	Менш ефективний для вивчення складних мов або професійного використання.
<i>ALEKS</i>	Адаптивне навчання математики	Учні, студенти	Інтелектуальні алгоритми, які визначають прогалини у знаннях і формують персоналізовані навчальні траєкторії.	Точність у визначенні рівня знань, ефективність у математиці.	Обмежений спектр дисциплін, складність інтерфейсу для нових користувачів.
<i>Khan Academy</i>	Освітні відео, тести, вправи	Учні, викладачі	Адаптація вправ на основі успішності виконання, навчальна аналітика для вчителів.	Безкоштовний доступ, багатий контент, підтримка викладачів.	Відсутність сертифікації, обмежена інтерактивність.
<i>Labster</i>	Віртуальні лабораторії для наукових дисциплін	Студенти, викладачі	Моделювання реальних експериментів із використанням VR та інтерактивних симуляцій.	Розвиток практичних навичок, доступ до складного обладнання через симуляцію.	Високі вимоги до технічної інфраструктури, обмежений спектр дисциплін.
<i>DreamBox Learning</i>	Інтерактивне навчання математики для молодших класів	Учні початкової школи	Адаптивні алгоритми, що регулюють складність завдань залежно від прогресу учнів.	Залучення дітей, точна адаптація контенту, інтеграція з освітніми стандартами.	Орієнтованість тільки на молодших школярів, платний доступ.

Продовження таблиці 1

<i>Smart Sparrow</i>	Персоналізовані курси для вищої освіти	Студенти, викладачі	Інструменти для викладачів для створення адаптивного контенту, аналіз результатів студентів.	Гнучкість у налаштуванні, аналітика для викладачів.	Висока вартість для закладів освіти, складність у розробці курсів.
<i>Quizlet</i>	Вивчення через картки, тести, ігри	Учні, студенти, професіонали	Створення тестів і вправ на основі завантажених матеріалів, алгоритми для тренування пам'яті.	Інтерактивність, гейміфікація, простота використання.	Обмежена кількість дисциплін, зосередження на запам'ятовуванні, а не на глибокому розумінні.
<i>Turnitin</i>	Перевірка академічної доброчесності	Студенти, викладачі	Алгоритми для перевірки текстів на плагіат, оцінювання письмових робіт за змістом і структурою.	Висока точність перевірки, підтримка академічної доброчесності.	Дороговартісне підключення для установ, обмеження в розпізнаванні текстів іншими мовами.
<i>OpenAI ChatGPT (освіта)</i>	Віртуальний асистент для навчання	Учні, студенти, професіонали	Відповіді на освітні запити, допомога у виконанні завдань, пояснення складних концепцій.	Миттєвий доступ до інформації, можливість взаємодії в реальному часі.	Відсутність структурованих навчальних програм, обмеження в точності інформації.

Платформи навчання на базі штучного інтелекту (ШІ) відрізняються функціональністю, адаптивністю та спрямованістю на потреби користувача. *Coursera* та *edX* використовують ШІ для аналізу прогресу студентів і надання персоналізованих рекомендацій, тоді як *Knewton* зосереджується на адаптивному навчанні, автоматично налаштовуючи контент під індивідуальний темп і стиль навчання. *Duolingo* застосовує ШІ для вивчення мов, аналізуючи помилки та підбираючи завдання для ефективного засвоєння матеріалу. У свою чергу, *Smart Sparrow* надає можливість викладачам створювати інтерактивні адаптивні курси, що використовують ШІ для постійної оптимізації навчального досвіду. Платформи, такі як *Google Classroom* з інтеграцією ШІ, дозволяють автоматизувати оцінювання та відстеження

прогресу, одночасно надаючи індивідуальні поради, що робить навчання більш гнучким і продуктивним.

Як ми бачимо платформи навчання на базі ШІ різняться за функціональністю, цільовою аудиторією та перевагами. Вибір відповідної платформи залежить від потреб користувачів, дисципліни та специфіки навчального процесу. Для інформатичної підготовки педагогів особливо корисними є адаптивні платформи (*ALEKS, Khan Academy*) та інструменти для моделювання (*Labster*).

Дослідження інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у віртуальні освітні середовища для персоналізації інформатичної підготовки педагогів професійного навчання підтвердило ефективність застосування інтелектуальних технологій у навчальному процесі. Було встановлено, що адаптивні алгоритми ШІ дозволяють індивідуалізувати навчання шляхом аналізу рівня знань, стилю навчання та особистих потреб кожного здобувача освіти. Впровадження ШІ сприяло підвищенню мотивації студентів, їхньої залученості до навчального процесу та якості засвоєння матеріалу.

Експериментальні дані показали, що використання віртуальних освітніх платформ з функціями ШІ, таких як адаптивне тестування, автоматичний моніторинг успішності та інтелектуальні рекомендаційні системи, дозволяє скоротити час на виконання рутинних завдань викладача, зосередивши увагу на розвитку практичних навичок студентів. Також було виявлено, що ШІ підвищує ефективність формування інформатичної компетентності завдяки інтерактивним інструментам навчання та персоналізованим освітнім траєкторіям.

Результати дослідження підкреслюють важливість розробки нових методик та моделей інтеграції ШІ у підготовку педагогів, що дозволяє адаптувати освітні програми до сучасних вимог ринку праці. Водночас визначено основні виклики, зокрема потребу в навчанні викладачів для роботи з ШІ, етичні питання використання даних студентів та необхідність постійного вдосконалення технологічної інфраструктури закладів освіти.

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту у віртуальні освітні середовища є дієвим інструментом для персоналізації навчання, сприяючи підвищенню якості інформатичної підготовки педагогів та їх конкурентоспроможності у цифровому суспільстві.

6. Перспективи подальшого розвитку досліджень

Подальші дослідження інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у віртуальні освітні середовища для персоналізації інформатичної підготовки педагогів професійного навчання відкривають широкий спектр можливостей та напрямів для наукової роботи.

1. Розробка інтелектуальних адаптивних систем навчання. Одним із ключових напрямів є створення й удосконалення адаптивних освітніх платформ, які враховують індивідуальні особливості здобувачів освіти: рівень підготовки, темп навчання, інтереси та прогалини в знаннях. У перспективі важливо забезпечити можливість динамічного налаштування контенту, індивідуальних завдань і рекомендацій у режимі реального часу завдяки алгоритмам машинного навчання та штучного інтелекту.

2. Інтеграція технологій штучного інтелекту для підтримки викладачів. Подальший розвиток досліджень має зосереджуватися на розробці ШІ-інструментів для автоматизації рутинних завдань педагогів, таких як перевірка завдань, моніторинг навчального прогресу та складання індивідуальних навчальних траєкторій. Це дозволить викладачам зосередитися на творчих і комунікативних аспектах навчання, зокрема на розвиткові критичного мислення та практичних навичок студентів.

3. Вивчення етичних та соціальних аспектів використання ШІ. Необхідно проводити подальші дослідження щодо етичних викликів, пов'язаних із впровадженням ШІ в освіту, зокрема конфіденційності даних студентів, запобігання упередженості алгоритмів та дотримання академічної доброчесності. Також важливим є аналіз впливу ШІ на соціальну взаємодію та роль педагога в цифровому освітньому середовищі.

4. Впровадження ШІ у систему підвищення кваліфікації педагогів. Важливим напрямом є створення віртуальних середовищ на основі ШІ для навчання педагогів упродовж професійного життя. Це передбачає розробку платформ для підвищення кваліфікації, що автоматично адаптуються до потреб фахівців, допомагаючи їм освоювати новітні цифрові інструменти й методики викладання.

5. Поєднання ШІ з іншими інноваційними технологіями. Подальші дослідження можуть охоплювати інтеграцію ШІ з іншими технологіями, такими як віртуальна реальність (VR), доповнена реальність (AR) та блокчейн. Це дозволить створювати інтерактивні середовища для навчання, що сприяють підвищенню залученості студентів та забезпечують прозорість і надійність освітніх даних.

6. Експериментальна перевірка ефективності ШІ-систем. Для підтвердження дієвості ШІ у персоналізації навчання необхідні експериментальні дослідження на рівні освітніх закладів із різними категоріями педагогів та студентів. Це дозволить отримати емпіричні дані, що свідчать про вплив ШІ на підвищення успішності, мотивації та формування професійних компетентностей.

7. Інституційна підтримка і державне регулювання. Перспективним є вивчення державних політик і нормативної бази щодо впровадження ШІ в освітній процес. Дослідження мають спрямовуватись на створення рекомендацій для вдосконалення національних стандартів інформатичної підготовки педагогів із урахуванням інноваційних технологій.

Таким чином, подальший розвиток досліджень у сфері інтеграції ШІ у віртуальні освітні середовища має міждисциплінарний характер, охоплюючи технічні, педагогічні, соціально-етичні та організаційні аспекти. Результати цих досліджень сприятимуть підвищенню ефективності підготовки педагогів, формуванню сучасних компетентностей та забезпеченню їхньої конкурентоспроможності в умовах цифрової трансформації освіти.

7. Висновки

У ході дослідження інтеграції штучного інтелекту (ШІ) у віртуальні освітні середовища для персоналізації інформатичної підготовки педагогів професійного навчання було досягнуто низку важливих результатів.

1. Впровадження ШІ у навчальний процес сприяє створенню персоналізованих освітніх траєкторій, що враховують індивідуальні потреби студентів, їхні знання та темп засвоєння матеріалу. Завдяки адаптивним алгоритмам ШІ освітні платформи забезпечують гнучкий, ефективний і доступний навчальний процес.

2. Доведено, що застосування ШІ дозволяє автоматизувати рутинні завдання викладача, такі як перевірка завдань, моніторинг прогресу студентів і надання рекомендацій. Це значно підвищує ефективність викладання та дозволяє викладачам зосередитися на розвитку аналітичних і практичних навичок студентів.

3. Експериментальні дані підтвердили підвищення рівня інформатичної компетентності студентів завдяки використанню інтелектуальних систем у віртуальних освітніх середовищах. Залучення ШІ сприяє розвитку критичного мислення, цифрової грамотності та навичок самостійного навчання.

4. Визначено основні виклики, пов'язані з інтеграцією ШІ в освіту: необхідність навчання викладачів для роботи з інноваційними технологіями, забезпечення етичного використання персональних даних студентів та вирішення питань технічної інфраструктури.

5. Подальший розвиток досліджень має зосереджуватись на розробці інтелектуальних систем для підтримки педагогічної діяльності, впровадженні ШІ в процес підвищення кваліфікації викладачів та інтеграції ШІ з іншими технологіями, такими як VR та AR.

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту у віртуальні освітні середовища є важливим кроком на шляху до персоналізації навчання, що забезпечує підготовку

конкурентоспроможних педагогів, здатних ефективно працювати в умовах цифрової трансформації суспільства.

Список літератури:

- 1) Бердо, Р. С., Расюн, В. Л., & Величко, В. А. (2023). Штучний інтелект та його вплив на етичні аспекти наукових досліджень в українських закладах освіти. *Академічні візії*, (22). С. 2-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8174388>
- 2) Бондарєва, Є. (2023). ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ: ХТО КОГО ВИВЧАЄ І ВИКОРИСТОВУЄ. *Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*, (11).
- 3) Драч І., Петроє О., Бородієнко О., Регейло І., Базелюк О., Базелюк Н., Слободянюк О. (2023). Використання штучного інтелекту у вищій освіті. *Університети і лідерство*, No 15, 66–82. doi: <https://doi.org/10.31874/2520-6702-2023-15-66-828>
- 4) Кільченко, А. В. (2023). Роль технологій штучного інтелекту у науково-педагогічній діяльності освітніх закладів. Електронний збірник наукових праць ЗОППО. No 3(55) URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737700/1/Кільченко%20А.В._тези_Запоріжжя.pdf?utm_source=chatgpt.com
- 5) Куклін О., Іванова І., Боровик Т. (2024). Моделювання інтеграції штучного інтелекту в освітнє середовище. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Том 103, No5. 207-232. doi: <https://doi.org/10.33407/itlt.v103i5.5735>
- 6) Ростока, М., & Кравченко, Ю. (2024). Феномен штучного інтелекту в системі інформаційно аналітичного супроводу цифрової трансформації освіти і педагогіки. *Науково-педагогічні студії*, (8), 283-300. <https://doi.org/10.32405/2663-5739-2028-8-283-300>
- 7) Шевчук Б. В. (2024.) Основні ознаки віртуального середовища професійної освіти та шляхи його формування. *«Вісник науки та освіти»*: журнал. No 4(22) С. 1636-1650. [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4\(22\)-1636-1649](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2024-4(22)-1636-1649)
- 8) Шевчук Л. Д., Шевчук Б. В. (2020.) Впровадження цифрових освітніх технологій у підготовку майбутніх учителів в умовах дистанційного навчання. *Актуальні питання гуманітарних наук*. Дрогобич : Видавничий дім «Гельветика», Вип. 34. Т. 5. С. 255–263. DOI <https://doi.org/10.24919/2308-4863/34-5-40>
- 9) Шевчук, Б. (2023) Віртуальне освітнє середовище закладу вищої освіти: реалії та перспективи. *Наука і техніка сьогодні*, 14 (28), 493-504 [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14\(28\)-493-504](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2023-14(28)-493-504)
- 10) Яшанов С. М., Шевчук Б. В., Шевчук Л.Д. (2021) Використання мережевих сервісів на основі хмарних технологій у віртуальному освітньому середовищі закладу вищої освіти. *Professional Education: Methodology, Theory and Technologies*, Vol 14. С.266 – 286. DOI: <https://doi.org/10.31470/2415-3729-2021-14-266-286>
- 11) Adhikari, R., et al. (2021). Feasibility study of immersive VR in education. *Nurse Education Today*, 103, 104944. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104944>
- 12) Ergüzen, A., et al. (2021). Improving technological infrastructure with AI. *Applied Sciences*, 11(3), 1214. <https://doi.org/10.3390/app11031214>
- 13) Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- 14) Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2019) Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning *Journal of Educational Technology & Society*.
- 15) Kumar, N. (2024). Innovative e-learning approaches in higher education: Global experience. *Journal of E-Learning Innovations*, 2(2), 36–51. <https://doi.org/10.57125/ELIJ.2024.09.25.03>
- 16) Lijia Chen, Pingping Chen, Zhijian Lin (2020) Artificial Intelligence in Education: A Review" *IEEE Access: T 8*. P.75264 - 75278 DOI: 10.1109/ACCESS.2020.2988510

17) Zhang, Y., et al. (2020). Personalized learning in virtual environments. *Virtual Reality Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10055-019-00381-1>

Integration of Artificial Intelligence into Virtual Educational Environments: Personalization of Informatics Training for Vocational Teachers

Borys Shevchuk

Department of Information Systems and Technologies, Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine,

Abstract: The article is devoted to the analysis of the possibilities of integrating artificial intelligence (AI) into virtual educational environments to personalize the IT training of teachers. The focus is on the development of adaptive educational systems that consider the individual needs and level of training of students. Based on the analysis of literature from the Scopus and Web of Science databases, key principles of integrating AI into the educational process are formulated and the prospects for its application in the professional training of teachers are determined.

Keywords: artificial intelligence, virtual educational environments, personalization, IT training, pedagogical technologies
