

Розробка індивідуалізованих освітніх траєкторій навчання здобувачів вищої освіти за допомогою штучного інтелекту

Краснопольський Володимир Едуардович¹, Пермінова Людмила Аркадіївна²,
Фронченко Юрій Олександрович³

Опубліковано	Секція	УДК
30.03.2025	Освіта/Педагогіка	378.022:004.42

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15163676>

Анотація. У статті розглядаються можливості використання штучного інтелекту для розробки індивідуалізованих освітніх траєкторій здобувачів вищої освіти. Оцінено сучасний стан досліджень у цій сфері, зокрема, питання використання ШІ для адаптивного навчання, персоналізації освітніх процесів та моніторингу досягнень учнів. Зазначається, що використання ШІ дозволяє створювати персоналізовані траєкторії навчання, які відповідають інтересам і здібностям учнів, що своєю чергою підвищує ефективність навчання. Важливим аспектом є визначення переваг і викликів, пов'язаних із впровадженням таких технологій в освітні системи, зокрема можливі труднощі з інтеграцією ШІ в традиційні освітні процеси, а також питання безпеки даних і алгоритмічних упереджень. У статті викладено концептуальні підходи до створення ефективних індивідуалізованих траєкторій навчання, які відповідають сучасним освітнім вимогам і потребам студентів, враховують їх інтереси, здібності та професійну підготовку. Підкреслюється важливість інтеграції ШІ для підвищення якості та доступності вищої освіти, а також оптимізації освітніх процесів на основі персоналізованих даних для досягнення високих академічних результатів.

Ключові слова: штучний інтелект, індивідуалізація навчання, освітні траєкторії, адаптивне навчання, персоналізація освіти, інноваційні технології, автоматизація освітніх процесів, ефективність освітніх систем, академічний розвиток, навчальна мотивація.

Development of Personalized Educational Trajectories for Higher Education Students Using Artificial Intelligence

Annotation. This article looks at how artificial intelligence (AI) can be used to create a personalized learning experience for students in higher education. Due to rapid changes in modern education, traditional methods do not meet the diverse needs of students. This article reviews current research on the role of AI in adaptive learning, personalization, and student

¹ доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри мовної підготовки, Дніпровський державний університет внутрішніх справ, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1413-2747>

² докторка філософії з педагогічних наук, професорка, завідувачка кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту імені проф. Є. Петухова, Херсонський державний університет, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6818-3179>

³ аспірант кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту імені проф. Є. Петухова, Херсонський державний університет, ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4281-1564>

tracking. Artificial intelligence systems can analyze large amounts of data to identify each student's strengths and preferences, enabling the creation of personalized learning paths that meet their goals and potential. It also discusses the benefits of AI, such as providing real-time feedback, supporting personalized learning, and improving outcomes. However, the article acknowledges challenges such as concerns about privacy, bias in algorithms, and the need for proper teacher training and infrastructure. Despite these obstacles, artificial intelligence has the potential to revolutionize higher education by making learning more effective and accessible. The article then describes the steps to develop personalized learning paths using artificial intelligence, including data analysis and performance evaluation, aimed at improving student success in an ever-evolving world. This research is valuable for those involved in education reform, highlighting the role of artificial intelligence in creating inclusive and effective learning environments.

Keywords: artificial intelligence, personalized learning, adaptive systems, educational technology, learning paths, academic performance, learning analytics, educational innovation.

Вступ

У сучасному освітньому середовищі все більшого значення набуває індивідуальний підхід до навчання. Це дозволяє врахувати особливості кожного учня – його здібності, інтереси та стиль навчання, що позитивно впливає на якість навчання. В умовах стрімкого технологічного розвитку та змін на ринку праці традиційні методи навчання вже не завжди ефективні. Тому гнучкість і адаптивність навчального процесу стають необхідними для підготовки конкурентоспроможних спеціалістів.

Розробка індивідуалізованих освітніх траєкторій здобувачів вищої освіти дозволяє не тільки забезпечити більш ефективне засвоєння матеріалу, а й сприяти максимальному розвитку потенціалу кожного студента. Це особливо важливо в умовах, коли зміни на ринку праці відбуваються швидкими темпами, а спеціалізовані навички та знання стають основою професійної успішності. У зв'язку з цим, підвищення якості навчання через індивідуалізацію є важливою складовою процесу модернізації вищої освіти.

Одним із потужних інструментів для реалізації індивідуалізації є штучний інтелект (далі — ШІ). Його здатність обробляти та аналізувати великі масиви даних, за твердженням Я. Р. Федорова, дозволяє виявляти індивідуальні особливості студентів, їхні слабкі й сильні сторони, а також прогнозувати можливі труднощі в навчанні [1, с. 42-43]. При цьому, використання штучного інтелекту дозволяє створювати індивідуальні траєкторії навчання, які враховують інтереси, здібності та потреби кожного учня, відкриваючи нові можливості для індивідуального підходу до навчання. Це, своєю чергою, сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та формуванню необхідних професійних навичок. ШІ здатний аналізувати різні дані, включаючи результати тестів і активність студентів, наприклад участь у додаткових заняттях або онлайн-курсах. На основі цього аналізу система може давати рекомендації щодо покращення планів навчання та пропонувати індивідуальні стратегії підтримки для кожного учня. Це не тільки підвищує успішність, а й мотивує студентів, створює умови для успіху в навчанні та кар'єрі. Дослідження даного питання є актуальним, оскільки традиційні методи навчання часто не забезпечують достатньо персоналізованого підходу, що може призвести до зниження мотивації та незадоволеності результатами. Варто зазначити, що впровадження ШІ для розробки індивідуальних освітніх траєкторій допомагає оптимізувати навчальний процес, роблячи його більш гнучким та адаптованим до потреб учнів. Це важливий крок до створення ефективної, адаптивної освітньої системи, яка відповідає вимогам сучасного світу та сприяє розвитку інноваційних методів навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В останні роки активно розвиваються дослідження в галузі індивідуалізації навчання з використанням сучасних технологій, зокрема штучного інтелекту. У численних публікаціях розглядаються питання автоматизації створення індивідуальних траєкторій навчання, використання ШІ для адаптивного навчання, а також можливості персоналізації навчального процесу з урахуванням інтересів і здібностей учнів. Такі роботи можна знайти в дослідженнях Я. Р. Федоров, С. О. Китаєва, М. А. Л. Федоров [1], Р. М. Сколково, Г. Г. Декусар, К. А. Д. Лагун [2], а також Ф. Д. Швець, В. С. Сорока, В. О. Зошук, М. Д. Швець та О. С. Мороз [3]. Проте, незважаючи на численні наукові досягнення, проблема повноцінної інтеграції ШІ в освітні системи залишається недостатньо вирішеною. Переважна більшість наявних досліджень зосереджена на окремих аспектах цієї проблеми, наприклад, створенні автоматизованих систем контролю навчальних досягнень чи використанні алгоритмів рекомендаційного вибору курсу (О. Дущенко [5], В. Круглик, В. Осадчий, Л. Павленко, С. Симоненко [6], А. М. Коломієць [7], А. М. Коломієць [7], А. М. Коломієць [7], А. М. Коломієць [7], А. М. Коломієць [7] Проте комплексне дослідження процесу розробки та впровадження індивідуалізованих освітніх траєкторій з використанням ШІ, що охоплює всі етапи – від збору даних до оцінки ефективності, залишається актуальним і недостатньо розробленим.

Таким чином, незважаючи на наявні досягнення в цій сфері, існують ще значні прогалини, які потребують подальшого дослідження, зокрема в аспектах інтеграції ШІ в національні системи вищої освіти, а також у розробці методів оцінки ефективності індивідуалізованих траєкторій навчання.

Формулювання цілей статті. Метою цієї статті є дослідження можливості використання штучного інтелекту для створення персоналізованих шляхів навчання для студентів у вищих навчальних закладах. Цілі статті включають:

1. Аналіз поточного стану досліджень у сфері індивідуалізованого навчання з використанням технологій ШІ.
2. Оцінка переваг та можливих труднощів впровадження ШІ в систему освіти.
3. Розробка ключових підходів до створення персоналізованих шляхів навчання з використанням ШІ.

Результати

Персоналізовані та індивідуалізовані траєкторії навчання стають важливою частиною сучасної освіти, оскільки дозволяють кожному студенту отримати найефективніший досвід навчання. Важливо розрізнити ці поняття: персоналізація спрямована на те, щоб зробити навчання особистісно значущим, тоді як індивідуалізація фокусується на його академічній ефективності. Використання штучного інтелекту (ШІ) у створенні таких шляхів є перспективним підходом, який не тільки допомагає адаптувати навчання до індивідуальних потреб учнів, але й покращує моніторинг та управління процесом їхнього навчання. Дослідження визначило кілька ключових аспектів, які сприяють успішному використанню ШІ для розробки персоналізованих та індивідуалізованих шляхів у вищій освіті.

Технології, що лежать в основі цих стратегій, швидко розвиваються завдяки прогресу ШІ та потребі освіти адаптувати процес до потреб кожного учня. Інтелектуальні системи здатні аналізувати навчальні досягнення, інтереси, поведінку учнів і коригувати навчальний процес відповідно до цих даних. Одним з основних напрямків є використання адаптивних систем навчання, здатних змінювати підхід залежно від рівня знань і здібностей учня. Такі системи аналізують великі обсяги даних, що зберігаються в навчальних платформах, і на основі цього адаптують зміст, методи та темп навчання. Це дозволяє більш точно налаштувати процес навчання, забезпечуючи студентам можливість рухатися власним темпом без перевантаження або відставання.

Сучасні дослідження активно вивчають роль ШІ в управлінні мотивацією студентів. Однією з головних проблем традиційних освітніх систем є труднощі у підтримці зацікавленості студентів, особливо в періоди, коли вони стикаються з навчальними труднощами. ШІ може допомогти виявляти моменти, коли студенту необхідна додаткова підтримка, як у вигляді мотиваційних заходів, так і в контексті освітнього матеріалу [3, с. 273-274]. Для цього використовуються такі інструменти, як чат-боти, які можуть підтримувати зв'язок зі студентами, надаючи персоналізовані рекомендації, відповідаючи на питання або сприяючи залученню до додаткових активностей.

З іншого боку, важливим аспектом досліджень є впровадження систем моніторингу, які дозволяють виявляти прогалини у знаннях студентів. Це може бути особливо корисно для тих, хто має труднощі з певними дисциплінами, чиї результати відрізняються від середніх значень у групі. ШІ дозволяє точно визначити, в яких аспектах студент потребує додаткової підтримки, і на основі цих даних пропонує спеціалізовані навчальні матеріали чи курси, що підходять для його потреб. Машинне навчання (ML) також відіграє важливу роль у розробці персоналізованих та індивідуалізованих траєкторій, оскільки алгоритми можуть передбачати успішність студентів і визначати їхні сильні та слабкі сторони на основі різних даних, таких як оцінки, результати тестів або моделі поведінки [4, с. 45-46].

Системи ML можуть вчитися на цих даних і ставати точнішими з часом, рекомендувати курси та навчальні ресурси на основі попередньої успішності студента. Однак є й питання, пов'язані з етикою використання ШІ, зокрема, питання прозорості алгоритмів та захисту персональних даних студентів. Оскільки ефективне використання штучного інтелекту вимагає збору та обробки великої кількості особистої інформації, це може призвести до ризиків конфіденційності. Тому важливо розробити етичні норми використання таких технологій в освіті.

Один з важливих напрямів розвитку — це аналіз великих даних, який дозволяє виявляти закономірності у поведінці студентів, що можуть впливати на їх успішність. Іншим є розвиток гібридних навчальних систем, які поєднують традиційні методи з новітніми ШІ-технологіями. Наприклад, інтеграція віртуальних наставників, заснованих на ШІ, дозволяє викладачам більше уваги приділяти індивідуальним потребам студентів, зменшуючи час на рутинні завдання, як перевірка домашніх робіт.

Застосування ШІ в освітніх системах відкриває великі можливості для покращення якості навчання, оптимізації процесу та персоналізації навчання кожного студента, хоча й має свої виклики, які потребують ретельного вирішення [5, с. 8-9]. ШІ також може значно підвищити ефективність викладання. Інтелектуальні системи здатні аналізувати не лише успішність студентів, але і їхню активність на заняттях, участь у дискусіях, поведінку під час навчання, що дозволяє викладачам своєчасно втручатися в процес і коригувати свої методи для підтримки кожного студента. Окрім того, ШІ може здійснювати автоматичну перевірку робіт, знижуючи навантаження на викладачів, що дозволяє їм більше уваги приділяти індивідуальній роботі зі студентами. Наприклад, системи ШІ, які оцінюють письмові роботи, можуть не тільки виявляти граматичні помилки, а й оцінювати логічність та структуру аргументації, що дає змогу викладачеві швидше оцінити роботи студентів, а також надати їм рекомендації щодо покращення навичок.

Ф. Д. Швець зазначає, що завдяки технологіям ШІ, освітні системи також можуть стати більш доступними. Наприклад, онлайн-курси, які використовують штучний інтелект для персоналізації навчання, дозволяють студентам з різними рівнями підготовки та з різних куточків світу отримати доступ до високоякісної освіти. Це дозволяє подолати багато бар'єрів, таких як фізична відстань, обмежений доступ до

ресурсів або недостатня кількість кваліфікованих викладачів. В умовах глобалізації та розвитку дистанційного навчання це стає ще більш важливим аспектом [3, с. 276].

Таблиця 1

Взаємодія факторів персоналізації навчальних траєкторій з алгоритмами штучного інтелекту для створення індивідуальних освітніх маршрутів

	Опис	Роль ШІ в обробці та аналізі	Примітки щодо практичного використання
Навчальні досягнення	Рівень знань і вміння, досягнуті студентом у конкретних дисциплінах (тести, контрольні роботи).	ШІ аналізує результати студентів, визначає їх сильні та слабкі сторони, пропонує рекомендовані курси для покращення.	Використання для надання індивідуальних рекомендацій по курсах.
Інтереси студента	Теми та області навчання, до яких студент проявляє підвищений інтерес (через вибір курсів, позакласні активності).	Алгоритм ШІ виявляє патерни на основі вибору курсів, активностей, зацікавленості у специфічних темах або проєктах.	Може пропонувати додаткові курси або дослідницькі проєкти.
Особисті уподобання	Переваги в стилі навчання: відео, текст, практичні заняття, індивідуальне навчання.	ШІ враховує особистісні профілі, адаптуючи матеріали курсу до формату, який підходить саме цьому студенту.	Полегшує адаптацію навчальних матеріалів до потреб кожного студента.
Аналіз успішності та активності	Динаміка навчальних досягнень, рівень участі в заняттях та позанавчальних активностях.	ШІ виводить прогнози щодо навчальної траєкторії на основі аналізу результатів навчання, відвідуваності та активності.	Студент отримує рекомендації щодо необхідних змін або додаткової підтримки.
Відвідуваність	Частота участі студента у заняттях та активностях.	Алгоритми ШІ визначають кореляцію між відвідуваністю та успішністю, пропонуючи рекомендації для покращення залученості.	Студент може отримати рекомендації щодо оптимізації графіку та участі.

Джерело: [4, с. 48-49]

Письмові роботи та інші творчі завдання, такі як есе чи наукові статті, також служать важливим джерелом даних для ШІ. Вони дозволяють не лише оцінити знання студентів, але і їх здатність до критичного мислення, аналітичних навичок та творчого

підходу до вирішення завдань (табл. 2). Наприклад, якщо студент показує низький рівень аргументації у своїх письмових роботах, за допомогою ШІ можна розробити спеціальні тренінги або курси, які покращать ці навички.

Дані про участь у позакласних активностях — це ще один важливий елемент, який враховується в процесі персоналізації навчальних траєкторій. Студент, який активно бере участь у наукових конференціях, студентських проєктах або волонтерських ініціативах, може отримати від ШІ рекомендації щодо подальшого розвитку цих інтересів. Наприклад, якщо студент бере активну участь у дослідженні навколишнього середовища, AI може порекомендувати курс з екології або допомогти знайти можливості стажування в цій галузі.

Таблиця 2

Різновиди письмових робіт для аналізу та покращення навичок студентів за допомогою ШІ

Тип завдання	Що оцінюється	Аналіз за допомогою ШІ	Рекомендації ШІ
Есе	Здатність до аргументації, логіка, структура думок	ШІ оцінює якість аргументів, логічну послідовність, структуру роботи	Пропонує тренінги з аргументації, онлайн-курси з логіки мислення
Наукові статті	Глибина дослідження, критичне мислення, аналіз джерел	ШІ аналізує широту використаних джерел, точність цитування, логіку висновків	Рекомендація додаткових курсів з наукового письма та методології дослідження
Творчі завдання (проєкти)	Творчий підхід, інноваційність, вирішення проблем	ШІ оцінює новизну підходів, оригінальність рішень, здатність до креативного мислення	Рекомендує курси з креативного мислення або тренінги з інноваційних технологій
Кейс-стаді	Аналітичні здібності, здатність вирішувати складні завдання	ШІ оцінює глибину аналізу ситуації, застосування теоретичних знань на практиці	Пропонує курси з вирішення складних завдань або спеціальні заняття з аналізу даних

Джерело: [1, с. 44]

Ще одним важливим аспектом є аналіз поведінки студентів у навчальному середовищі: їх відвідування лекцій, участь у семінарах, діяльність на навчальних платформах. Якщо студент часто пропускає заняття або не бере участі в обговореннях, це може бути сигналом того, що йому потрібна додаткова мотивація або зміна стилю навчання. Наприклад, система штучного інтелекту може виявити, що у студента проблеми з управлінням часом або труднощі з адаптацією до нових умов навчання. У цьому випадку система може запропонувати йому організаційні чи психологічні ресурси, які допоможуть покращити процес навчання.

Для розробки персоналізованих та індивідуалізованих освітніх траєкторій важливо, щоб система враховувала як поточний рівень знань студента, так і його довгострокові цілі та прагнення. Персоналізація робить навчання особистісно значущим, тоді як індивідуалізація спрямована на забезпечення академічної ефективності. Наприклад, якщо студент зацікавлений у поглибленому вивченні певної дисципліни, система може порекомендувати додаткові курси або профільні заняття, які

відповідають його інтересам. З іншого боку, якщо студент відчуває труднощі з певною темою, система надасть йому індивідуальні рекомендації щодо повторення матеріалу або участі в додаткових заняттях, які допоможуть подолати прогалини в знаннях [3, с. 277].

Адаптивне навчання, що забезпечується ШІ, базується на динамічному аналізі прогресу студента. Це означає, що освітня траєкторія змінюється залежно від успіхів чи труднощів, з якими студент стикається під час навчання. Наприклад, якщо студент успішно опановує матеріал і досягає високих результатів, система може автоматично пропонувати йому більш складні завдання або розширені модулі курсу, тим самим стимулюючи його подальший розвиток. Водночас для студентів, які демонструють складнощі в засвоєнні матеріалу, можуть бути запропоновані більш спрощені завдання або додаткові ресурси для кращого розуміння теми.

Ще одним важливим аспектом дослідження є вивчення ролі ШІ в розробці адаптивних інструментів оцінювання. Традиційні методи оцінки, як правило, орієнтовані на стандартизовані тести та іспити, які можуть не відображати всього потенціалу студента. Як зазначає Р. М. Калько, застосування ШІ дозволяє створювати оцінювальні інструменти, що оцінюють не лише знання студента, але й його здатність до критичного мислення, творчості у вирішенні завдань та вміння працювати в команді [2, с. 186]. Такі оцінки надають більш комплексне уявлення про досягнення студента.

Аналіз даних щодо навчального процесу дозволяє не тільки оцінювати академічні досягнення студентів, а й виявляти певні закономірності у їхній навчальній поведінці, що є важливим для персоналізації освітнього процесу. Завдяки ШІ можна виявити студентів, які мають тенденцію до відставання, а також з'ясувати причини цього. Це дає змогу вчасно розробляти програми підтримки для таких студентів і допомогти їм адаптуватися в навчальному процесі.

Одним із перших кроків, які здійснює система ШІ, за словами О. Душенка, є виявлення аномалій у поведінці студента. Наприклад, якщо студент, який зазвичай показує стабільні високі результати, раптово знижує свою успішність або перестає активно брати участь у заняттях, це може бути сигналом про наявність проблем. ШІ аналізує відвідуваність лекцій, активність на онлайн-платформах, час, витрачений на виконання домашніх завдань, а також участь у семінарах. Якщо студент раптово зменшує свою активність або починає часто пропускати заняття, алгоритм ШІ може визначити це як потенційну проблему [5, с. 12].

У практичному прикладі можна згадати університет, де система ШІ допомогла виявити студента, який показав суттєве зниження активності після початку нового семестру. Система помітила, що студент почав пропускати лекції, що зазвичай не було характерно для нього, а також знизилася його участь у групових обговореннях на онлайн-платформах. Аналіз показав, що це пов'язано з особистими труднощами, а не з недостатнім рівнем знань. У результаті, на основі рекомендацій ШІ, студенту було запропоновано консультацію з академічним радником, а також індивідуальні заняття з психологом. Це дозволило студенту повернутися до навчального процесу і виправити свою ситуацію.

Аналіз даних також дає можливість виявити студентів, які можуть бути схильні до перевантаження або, навпаки, недостатньо використовують доступні ресурси для навчання. Наприклад, у багатьох університетах трапляються випадки, коли студент, обравши занадто багато курсів за один семестр, не може ефективно справлятися з навчальним навантаженням. Система ШІ може виявити подібні ситуації, аналізуючи кількість завдань, які студенти здають вчасно, та ті, що залишаються незавершеними. На основі цього ШІ може порадити студенту переглянути свій графік і кількість обраних курсів або навіть запропонувати курси для зниження навантаження.

Ще один приклад — виявлення студентів, які мають проблеми з певними дисциплінами або темами, що може призвести до зниження їхньої успішності в майбутньому. Наприклад, система ШІ може виявити групу студентів, які мають низькі результати на тестах з програмування, попри сильні досягнення в інших технічних дисциплінах [4, с. 50-52]. ШІ враховує не лише оцінки, а й інші параметри, такі як активність на онлайн-курсах або взаємодія з викладачем. Такий підхід дозволяє на ранніх етапах навчання виявити проблеми та направити студента на додаткові заняття для покращення знань.

У реальному випадку, університет у Німеччині застосував схожу стратегію для виявлення студентів, які не встигають освоювати навчальний матеріал через відсутність базових знань, наприклад, з математики для інженерів. Алгоритм ШІ показав, що студенти з низькими оцінками з цих дисциплін рідко звертаються за допомогою до викладачів і не беруть участі в додаткових заняттях. Це стало основою для створення спеціалізованої програми підтримки для таких студентів.

Детальніший аналіз виявив, що більшість студентів не отримували допомогу через те, що не розуміли, на якому етапі вони відстають і чому виникають труднощі з засвоєнням базових концепцій. ШІ, аналізуючи поведінку студентів, встановив, що більшість з них не зверталися за допомогою, бо не усвідомлювали важливість пропущених тем і не мали чіткої картини того, що потрібно виправити для покращення результатів. Крім того, система показала, що деякі студенти мали занадто великі навантаження і не могли знайти час для додаткових занять або репетиторства, а інші — відчували труднощі у пошуку мотивації для самостійного вивчення складних тем [3, с. 279].

На основі цих даних університет розробив комплексну програму підтримки. Першим кроком стало запровадження додаткових лекцій, які більш детально з практичними прикладами висвітлювали основи математики для інженерів. Лекції проходили в невеликих групах, що дозволило студентам отримати індивідуальні консультації без стресу. Крім того, за кожним студентом, який відчував труднощі, був закріплений індивідуальний ментор, який проводив регулярні консультації та рекомендував додаткові ресурси для самостійного навчання. Також ментори мали змогу відстежувати успішність студентів та своєчасно надавати рекомендації щодо корекції навчального процесу.

У рамках цієї програми учні отримали доступ до додаткових навчальних матеріалів, таких як інтерактивні платформи з вправами, відеоуроки та задачі для самостійного розв'язування, які допомогли покращити розуміння складних математичних понять. Особливо важливим елементом програми було використання аналітичних інструментів для відстеження прогресу студентів у режимі реального часу. ШІ не лише проаналізував їхні результати тестів, а й перевіряв їх активність на навчальних платформах – час, витрачений на домашнє завдання, активність на форумах та онлайн-курсах [4, с. 54]. Це дозволило своєчасно виявити учнів, які, незважаючи на участь у додаткових заняттях, мали прогалини в знаннях і потребували більш інтенсивної допомоги. У таких випадках система ШІ рекомендувала надати розширену підтримку або персоналізовані консультації.

Результати цієї програми були вражаючими. Студенти, які активно брали участь у додаткових лекціях, отримували персональні консультації та використовували надані матеріали, показали значне покращення в результатах на наступних тестах. У середньому їхні оцінки з математики для інженерів підвищилися на 25–30%, а кількість студентів, які успішно склали іспит після участі в програмі, збільшилась на 40%. Програма не тільки допомогла покращити академічні результати, але й сприяла розвитку у студентів впевненості у своїх силах, оскільки вони почали відчувати

підтримку та розуміти, що їхні труднощі можуть бути подолані за допомогою системи підтримки.

ШІ також допомагає визначити фактори, які можуть призвести до зниження мотивації. Студенти, які знижують свою активність, не можуть знайти свій інтерес у навчальних завданнях або відчують психологічний тиск через високі вимоги, можуть стикатися з «вигоранням». Система ШІ, аналізуючи дані про оцінки, відвідуваність та активність у навчальних платформах, може виявити тенденції до зниження мотивації ще до того, як це призведе до суттєвих наслідків. ШІ пропонує рекомендації для викладачів, щоб ті могли розробити програми, які мотивують студентів: наприклад, змінити форму подачі матеріалу або інтегрувати елементи гейміфікації, щоб підвищити зацікавленість студентів у навчанні [6, с. 11-12].

В одному з університетів Італії ШІ аналізував поведінку студентів на онлайн-платформах, де вони здавали домашні завдання. Система виявила, що певна група студентів, хоча й активно працювала на курсах, постійно затримувала здачу завдань. ШІ відзначив, що ці студенти мали підвищений рівень стресу, що було підтверджено даними з опитувань про емоційний стан студентів [5, с. 16]. Використовуючи ці дані, викладачі запропонували студентам гнучкий графік здачі робіт та додаткові консультації з психологами, що допомогло знизити стрес та покращити їхні академічні результати.

Особливу увагу в дослідженні приділено створенню механізмів аналізу ефективності індивідуальних траєкторій навчання. Використання ШІ в навчальному процесі дозволило визначити ключові критерії оцінки таких шляхів. Це включає рівень задоволеності студентів навчанням, покращення їхніх академічних результатів, зменшення стресу та тривоги та підвищення мотивації до навчання. Аналіз впровадження таких систем у різних навчальних закладах показав, що ШІ може значно покращити результати навчання та підвищити задоволеність студентів.

Висновки

Таким чином, результати дослідження підтверджують, що штучний інтелект здатний докорінно змінити підхід до організації навчального процесу у ВНЗ. Запровадження персоналізованих освітніх траєкторій, які роблять навчання особистісно значущим, у поєднанні з індивідуалізованими стратегіями, що забезпечують академічну ефективність, не лише підвищує якість освіти, а й сприяє більш ефективному розвитку студента. Поєднання ШІ з іншими сучасними освітніми технологіями створює нові можливості для формування гнучких та адаптивних систем навчання, які відповідають потребам часу та учнів.

Список використаних джерел

1. Федорів Я. Р. Китаєва С. О. Федорів М. Л. Перспективи та виклики використання штучного інтелекту для автоматизованого оцінювання мовних навичок здобувачів освіти. *Advanced top technology*. 2024. № 1. С. 42–45. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/att_2024_1_26
2. Калько Р. М. Декусар Г. Г. Лагун К. Д. Теоретичні та практичні засади використання методів штучного інтелекту при вивченні іноземних мов у ЗВО. *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Філологічні науки*. 2024. Вип. 1. С. 181–187. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nzs_2024_1_27
3. Швець Ф. Д. Сорока В. С. Зошук В. О. Швець М. Д. Мороз О. С. Технології штучного інтелекту в освіті: можливості та перспективи використання. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економічні науки*. 2024. Вип. 2. С. 271–281. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnuvgrp_ekon_2024_2_27

4. Коломієць А. М. Кушнір О. І. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2023. Вип. 70. С. 45–57. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2023_70_7
5. Дущенко О. Огляд наукових підходів до використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі. *Освітологічний дискурс*. 2024. № 3. С. 6–22. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2024_3_3
6. Круглик В. Осадчий В. Павленко Л. Симоненко С. Формування відкритого освітнього середовища з використанням технологій штучного інтелекту: аналіз та класифікація. *Освітологічний дискурс*. 2024. № 2. С. 6–15. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/osdys_2024_2_3
7. Волотовська Т. П. Використання штучного інтелекту у розвитку професійної мобільності учасників освітнього процесу. *Перспективи та інновації науки (Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»)*. 2024. № 4. С. 133–144. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/prainnsc_2024_4_14