

Застосування штучного інтелекту для персоналізації освітніх траєкторій здобувачів середньої освіти в Україні

Галицька-Дідух Тамара Вячеславівна¹, Коршевніук Тетяна Валеріївна²,
Михалюк Алла Михайлівна³

Опубліковано	Секція	УДК
10.06.2025	Освіта/Педагогіка	[373.3/.5:004.8]: 37.018.43(477)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15635322>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

Анотація. Стаття присвячена вивченню потенціалу застосування технологій штучного інтелекту (далі – ШІ) для персоналізації освітніх траєкторій здобувачів середньої освіти в Україні в умовах цифрової трансформації. Проаналізовано сучасні міжнародні моделі інтеграції ШІ в освітню практику, зокрема когнітивно орієнтовані підходи, освітню аналітику, адаптивні платформи та етичні рамки використання освітніх даних. Представлено поточний стан цифровізації шкільної освіти в Україні, виокремлено основні виклики: інфраструктурні обмеження, цифрову нерівність, недостатню підготовку педагогів та відсутність методичних рекомендацій. Окрему увагу приділено аналізу механізмів адаптації навчального контенту до індивідуальних потреб здобувачів освіти на основі даних. Сформульовано пропозиції щодо державної політики, зокрема підвищення кваліфікації педагогів, етичного регулювання ШІ та створення інклюзивного освітнього середовища.

Ключові слова: цифрова трансформація освіти, адаптивне навчання, інтелектуальні освітні системи, освітня аналітика, етичні ризики, педагогічна готовність, цифрова нерівність, алгоритмічні рішення, формувальне оцінювання, цифрова компетентність.

Artificial Intelligence for Designing Individual Learning Trajectories in Ukrainian Secondary Schools

Annotation. This article explores the potential of artificial intelligence (AI) technologies in supporting the design and implementation of individualized learning trajectories in

¹ кандидат історичних наук, доцент кафедри історії України і методики викладання історії, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, tamarahalytska22@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0950-5182>

² кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти, Інститут педагогіки НАПН України, korsevnukt@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-0430-5808>

³ кандидат педагогічних наук, доцент, кафедра освітології та психолого-педагогічних наук, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, a.mykhaliuk@kubg.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-0452-1260>

Ukrainian secondary education. It synthesizes contemporary international approaches to AI-enhanced education, including rule-based cognitive models, adaptive systems, learning analytics, and ethical principles guiding the use of student data. The study outlines the current state of digital infrastructure in Ukrainian schools, highlighting disparities between urban and rural areas, limitations in equipment and internet access, and insufficient digital competencies among teachers. Based on an analysis of government initiatives and pilot projects, such as updated informatics curricula and national strategies for digital education, the article identifies critical barriers to successful AI integration. These include infrastructural fragmentation, uneven access to digital tools, lack of teacher training, and absence of regulatory frameworks for ethical data use. Special attention is given to the mechanisms of personalization based on real-time analysis of students' learning patterns, performance, and needs. The article emphasizes that effective implementation of AI in education requires not only technological innovation but also systemic pedagogical and ethical foundations. In response, strategic recommendations are proposed, including teacher professional development programs, institutional support for digital transformation, and the creation of inclusive AI-driven educational ecosystems aligned with human-centered values and national educational goals. The article contributes to the emerging discourse on AI in education by contextualizing global trends within the realities and challenges of the Ukrainian school system.

Keywords: adaptive instructional platforms, digital equity, cognitive modeling, educational data use, ethical regulation, learning support systems, professional development of educators, student-centered design, algorithmic feedback, inclusion in digital environments.

Вступ

У науковому дискурсі останніх десятиліть персоналізоване навчання із застосуванням штучного інтелекту розглядається як один із найперспективніших напрямів трансформації освітнього середовища. Його поява стала логічною відповіддю на потребу індивідуалізувати освітній процес у контексті масової освіти. В основі концепції персоналізації лежить визнання унікальності кожного здобувача освіти: його когнітивного стилю, мотиваційної структури, темпу опрацювання інформації, а також попереднього освітнього досвіду. Саме це зумовлює необхідність адаптації змісту, темпу, форм та інструментів навчання, а також методів зворотного зв'язку. Когнітивно орієнтовані дослідження, зокрема в межах проектування інтелектуальних навчальних систем (далі – ІНС), демонструють, що врахування ментальних моделей здобувачів освіти є важливою умовою ефективного функціонування ШІ в навчанні. Зокрема В. Алевен (V. Aleven) обґрунтовує доцільність застосування правилоорієнтованих когнітивних моделей у побудові ІНС, які дають змогу наблизити навчання до реального процесу розв'язання завдань, що вимагають складних когнітивних операцій, логічних побудов та аналітичного мислення [1]. Натомість Р. Бейкер (R. Baker) акцентує на моделюванні позанавчальної поведінки здобувачів освіти (наприклад, відволікання, уповільнення роботи), що дає змогу ІНС динамічно адаптувати контент, стиль подання або рівень складності завдань [2]. Отже, когнітивний і поведінковий підходи не лише не суперечать один одному, а й у комплексі формують основу для створення гнучких, контекстуально чутливих і реалістичних освітніх середовищ, які враховують як інтелектуальні можливості, так і афективно-мотиваційні ресурси здобувачів.

Водночас персоналізоване навчання не є ізольованим підходом – воно перебуває в тісному зв'язку з ширшими концепціями розвитку освіти, такими як компетентісно орієнтоване навчання, навчання впродовж життя (lifelong learning), а також гнучке освітнє середовище. У цьому контексті ШІ є не лише інструментом автоматизації певних процесів, а й середовищем, здатним динамічно реагувати на зміни в освітній ситуації. Завдяки інтеграції адаптивних механізмів ШІ-системи можуть враховувати контекст навчання: психологічний стан здобувача освіти, попередній досвід, вплив зовнішніх

чинників тощо. Таким чином, персоналізація виходить за межі індивідуального темпу й охоплює ширший спектр взаємодії між здобувачем освіти, педагогом і технологією.

Важливо також зазначити, що персоналізоване навчання на основі ШІ трансформує структуру педагогічної взаємодії. Замість традиційної моделі, де вчитель є єдиним джерелом знань, у цифровому середовищі педагог перетворюється на координатора індивідуального освітнього процесу. Це вимагає від нього не тільки високого рівня цифрової грамотності, а й готовності до зміни власної професійної позиції. Учитель має вміти працювати в команді з IT-фахівцями, інтерпретувати освітні дані, формувати навчальні сценарії, які враховують рекомендації ШІ-систем, та зберігати при цьому педагогічну автономію. Така взаємодія потребує нових форм професійної підготовки й підтримки освітньої системи.

Не менш значущим є й соціальний вимір персоналізованого навчання, у якому ШІ є посередником між освітнім середовищем і потребами конкретного здобувача освіти. Індивідуалізований підхід має вирішальне значення для здобувачів, які відчують труднощі в традиційному навчанні. Це особливо актуально для дітей із низькою мотивацією, емоційно нестійких, соціально вразливих або тих, хто потребує особливого навчального темпу. ШІ-системи, здатні до постійного моніторингу та адаптації, можуть бути «цифровими модераторами», що не лише пропонують відповідний контент, а й формують відчуття підтримки, стабільності й впевненості. У цьому аспекті застосування ШІ потенційно розширює горизонти інклюзії в освіті.

У глобальному освітньому вимірі інституційні підходи до цифровізації освіти все більше акцентують не лише на технологічному, а й на етичному, соціальному та інклюзивному складниках застосування ШІ. Аналітичні звіти ЮНЕСКО наголошують на необхідності інтеграції принципів доступності, справедливості, культурної релевантності та етичної обґрунтованості при проектуванні цифрових освітніх систем [3]. Йдеться не просто про впровадження інновацій, а про формування нового соціального договору в освіті, де технології посилюють професійну роль педагога та розширюють можливості здобувача освіти, а не підміняють його. Організація OECD також надає вагомого значення системній побудові цифрових екосистем, що мають інтегрувати ШІ не фрагментарно, а на всіх рівнях – від інфраструктури й політики до методик і щоденної шкільної практики [4]. Важливим чинником у цьому процесі визнається підвищення цифрової грамотності не лише педагогів, а й управлінців, батьків та самих здобувачів, що забезпечує сталість цифрових інновацій та їхню ефективність у довгостроковій перспективі. У такий спосіб ШІ набуває не лише функціонального, а й соціального та культурного виміру, що вимагає широкого міждисциплінарного консенсусу.

Важливу роль у формуванні нормативних рамок, педагогічних стандартів і практичних інструментів для впровадження цифрових технологій у шкільну освіту відіграють європейські ініціативи. У звітах Європейської комісії та Об'єднаного дослідницького центру (JRC) представлено концепцію DigCompEdu як уніфіковану рамку розвитку цифрової компетентності педагогів, що охоплює шість основних вимірів – від педагогічного застосування цифрових ресурсів до аналізу даних про навчання [5]. Цей інструмент дає змогу не лише оцінити рівень підготовки педагогів, а й спроектувати індивідуальні траєкторії їхнього професійного розвитку.

У національному освітньому полі спостерігається посилення академічного інтересу до питань персоналізованого навчання із застосуванням ШІ, однак більшість наявних досліджень стосуються переважно вищої освіти або загальнотеоретичних засад цифровізації. Так, у роботі І. Воротникової, О. Дзябенко та Н. Морзе [6] проаналізовано потенціал ІНС у закладах вищої освіти, акцентовано на необхідності адаптації освітніх програм до змін у цифровому середовищі, а також вказано на потребу в розробленні педагогічних моделей, які враховують можливості ШІ. Паралельно проводяться

емпіричні дослідження щодо труднощів та очікувань викладачів, які працюють із цифровими інструментами, зокрема щодо їхньої етичної прийнятності, технічної складності та впливу на педагогічну автономію [7]. Проте в контексті середньої школи питання застосування ШІ лишаються здебільшого недослідженими, що ускладнює розроблення ефективних стратегій на рівні освітніх програм, методичних рекомендацій та професійного розвитку педагогів.

Значущість теми підтверджується контент-аналізом праць українських дослідників, які дедалі активніше звертаються до цифровізації освіти та застосування ШІ. Так, С. Василюк-Зайцева зі співавторами (S. Vasylyuk-Zaitseva et al.) виокремлюють основні напрями впливу ШІ на освітній процес, які стосуються автоматизації оцінювання, персоналізації навчання, підвищення мотивації здобувачів освіти та розвитку освітньої аналітики [8]. В. Моторіна з колегами (V. Motorina et al.) аналізують переваги й ризики впровадження ШІ в українських школах, а також акцентують на необхідності етичного регулювання та законодавчого забезпечення [9]. Ці дослідження демонструють перехід від технологічного оптимізму до зваженого підходу, що враховує контекстуальні обмеження.

Практична значущість проблеми полягає в нерівному доступі до цифрових ресурсів, недостатній підготовці педагогів та потребі в етичних засадах використання даних здобувачів. Ідеться не лише про дотримання норм захисту їхніх персональних даних, а й про осмислення ризиків, пов'язаних з алгоритмічною упередженістю, прозорістю рішень та обмеженням автономії.

У цьому контексті *мета статті* полягає в тому, щоб на основі міждисциплінарного аналізу виявити потенціал застосування технологій штучного інтелекту для реалізації персоналізованих освітніх траєкторій здобувачів середньої освіти в Україні. Особливу увагу приділено дослідженню умов, за яких такі технології можуть бути інтегровані в освітній процес на засадах ефективності, етичності та педагогічної доцільності в умовах цифрової трансформації освітнього середовища.

Завдання статті

- 1) проаналізувати сучасні підходи до персоналізованого навчання та їхній зв'язок із розвитком ШІ-технологій;
- 2) окреслити основні напрями застосування ШІ в шкільній освіті;
- 3) дослідити поточний стан застосування ШІ в українських школах;
- 4) виокремити основні перешкоди та перспективи впровадження персоналізованих освітніх рішень, заснованих на ШІ, в українському контексті.

Матеріали та методи

У статті застосовано міждисциплінарний підхід, що поєднує аналіз наукової літератури, нормативно-правових актів та аналітичних звітів у галузі цифрової освіти з елементами якісного контент-аналізу. Джерельну базу становлять публікації українських і міжнародних дослідників із питань штучного інтелекту в освіті, документи ЮНЕСКО, OECD, European Schoolnet, а також стратегічні ініціативи Міністерства освіти і науки України (далі – МОН) та Міністерства цифрової трансформації (далі – Мінцифра). Додатково проаналізовано результати пілотних проєктів, таких як «Оновлена інформатика – ІТ-студії», і приклади практичного впровадження інтелектуальних освітніх технологій у закладах середньої освіти.

Результати

Цифровізація середньої освіти в Україні відбувається нерівномірно, що зумовлено низкою об'єктивних чинників, до яких належать різна забезпеченість закладів освіти

технічними ресурсами, неоднаковий рівень цифрової компетентності педагогів, а також нерівний доступ до стабільного та якісного інтернет-з'єднання. Матеріально-технічна база закладів освіти здебільшого залежить від регіонального розташування, типу населеного пункту (місто, селище, село), рівня децентралізації та фінансових можливостей місцевих громад, які відповідають за оснащення шкіл. За даними національного моніторингу Державної служби якості освіти (2023), значна частина закладів середньої освіти, зокрема в сільській місцевості та на територіях, постраждалих від воєнних дій, використовує застарілу комп'ютерну техніку, яка є морально й технічно непридатною для роботи із сучасними освітніми платформами. Крім того, спостерігається обмежений доступ до цифрових пристроїв як у класах, так і вдома в здобувачів освіти, що ускладнює впровадження змішаного та дистанційного навчання. У багатьох загальноосвітніх закладах середній термін експлуатації комп'ютерної техніки перевищує п'ять років, а окремі кабінети взагалі не оснащені необхідним обладнанням для проведення занять із застосуванням цифрових технологій. Такі обмеження істотно гальмують розвиток цифрового середовища й унеможливають ефективне впровадження персоналізованого навчання, зокрема моделей, що ґрунтуються на алгоритмах ШІ [10, с. 2].

У міських школах ситуація з цифровізацією загалом краща: наявні комп'ютерні класи, Wi-Fi, мультимедійне обладнання, а частина педагогів забезпечена ноутбуками або планшетами. Проте технічне оснащення не завжди супроводжується методичною й педагогічною готовністю. Учителі часто мають лише загальне уявлення про принципи роботи ШІ-рішень і застосовують їх фрагментарно. В українському освітньому просторі недостатньо адаптованих до шкільного контексту методичних матеріалів із практичними прикладами дидактичного застосування ШІ. З огляду на це, навіть у добре обладнаних закладах освіти цифрова трансформація відбувається несистемно, що підкреслює потребу в цілісній програмі підвищення кваліфікації педагогів із фокусом на цифрову, технологічну та етичну грамотність [10, с. 2–3].

Цифрова трансформація є одним із пріоритетних напрямів державної освітньої політики. Її актуальність зумовлена потребою в оновленні освітнього середовища відповідно до викликів цифрової доби, що потребує нових підходів до навчання, переосмислення ролі вчителя та формування нових компетентностей. У 2021 році Міністерство освіти і науки України затвердило Концепцію цифрової трансформації освіти і науки, яка визначає стратегічні напрями розвитку цифрової екосистеми в усіх ланках освіти. Документ передбачає модернізацію інфраструктури, розвиток платформ дистанційного та змішаного навчання, запровадження цифрового оцінювання та освітньої аналітики. Особлива увага приділяється підвищенню цифрової компетентності педагогів та інтеграції новітніх технологій, зокрема елементів ШІ, у щоденну освітню практику [11, с. 1].

У 2024 році в межах міжвідомчої співпраці МОН і Міністерства цифрової трансформації було представлено рекомендації щодо застосування ШІ в шкільній освіті. Уперше на офіційному рівні задекларовано принципи етичного застосування технологій, зокрема прозорість алгоритмів, дотримання принципів підзвітності, захист персональних даних та запобігання алгоритмічній упередженості. Документ містить також приклади практичного застосування ШІ в навчанні, що можуть стати орієнтиром для адміністрацій закладів середньої освіти та вчителів. Ці рекомендації мають слугувати основою для подальшої нормативної роботи та формування культури відповідального впровадження інтелектуальних технологій у шкільному середовищі [12].

Прикладом системного підходу до впровадження цифрових інновацій став пілотний проєкт «Оновлена інформатика – ІТ-студії», реалізований у 2022–2023 роках за підтримки МОН та Мінцифри [13]. Ініціатива була спрямована на оновлення змісту

шкільного курсу інформатики та розвиток цифрових навичок здобувачів початкової освіти. У межах проекту апробовано новий зміст курсу для 5–6 класів, що охоплював алгоритмізацію, основи програмування, робототехніку, моделювання, машинне навчання, введення ШІ та цифрову безпеку. Особливістю стало поєднання теорії з практикою, зокрема розв'язання кейсів, мініпроекти з аналізу даних, логічного моделювання та роботи з інтерфейсами. Проект охопив 50 пілотних закладів середньої освіти різних регіонів, даючи можливість оцінити можливості й обмеження впровадження інновацій. Результати підтвердили, що навіть базове ознайомлення з принципами ШІ сприяє зростанню мотивації та формуванню міжпредметних, зокрема STEM-компетентностей [12].

На 2025 рік заплановано оновлення чинної Концепції цифрової трансформації освіти і науки, у межах якої передбачено розширення масштабів інтеграції інтелектуальних технологій, зокрема шляхом створення та впровадження національної цифрової платформи нового покоління. Ця платформа має стати єдиним освітнім середовищем, яке поєднує навчальні матеріали, інструменти оцінювання, аналітику та механізми персоналізації, здатні адаптувати освітній процес до потреб кожного здобувача освіти. Основна інновація полягає в застосуванні алгоритмів ШІ для аналізу великих масивів освітніх даних, зокрема показників успішності, динаміки змін, поведінкових патернів, а також індивідуальних когнітивних та емоційних особливостей здобувачів освіти. Такі дані можуть бути використані для формування прогнозів успішності, автоматичного виявлення зон ризику, складання індивідуальних освітніх траєкторій. Особливу увагу планується приділити забезпеченню прозорого механізму зворотного зв'язку як для здобувачів освіти, так і для педагогів, з урахуванням цілей навчання, темпу засвоєння матеріалу та стилю роботи здобувача. Таким чином, реалізація цієї ініціативи має на меті створення інклюзивного цифрового середовища, яке дасть змогу не лише ефективно управляти освітнім процесом, а й забезпечить новий рівень залучення здобувачів освіти до побудови власної освітньої траєкторії [11].

У практиці окремих українських закладів середньої освіти уже можна спостерігати поодинокі приклади впровадження цифрових рішень, заснованих на принципах штучного інтелекту [11; 12]. Деякі заклади освіти, зокрема ті, що беруть участь у проєктах із цифрової модернізації, почали активно використовувати навчальні платформи, здатні генерувати індивідуалізовані завдання, що враховують поточний рівень знань, темп навчання та характер помилок, допущених здобувачем освіти. Завдяки застосуванню адаптивного алгоритму системи пропонують не лише варіативність завдань, а й сприяють точному повторенню матеріалу, зменшуючи ризик перевантаження або неусвідомленого пропуску важливих понять. Водночас такі інструменти дають педагогу можливість зосередитися не на стандартних процесах перевірки, а на інтерпретації результатів, мотивації здобувачів освіти, розвитку креативності та рефлексії. Значний прогрес спостерігається також у впровадженні систем автоматичного оцінювання письмових робіт, які аналізують тексти за кількома критеріями: граматику, логіку, структуру, зміст. Це забезпечує об'єктивність оцінювання, пришвидшує зворотний зв'язок і сприяє формуванню портфоліо навчальних досягнень у цифровій формі. Попри те, що поширення таких рішень наразі обмежене, наявні приклади свідчать про реалістичність масштабування таких практик за умови технічної, педагогічної та адміністративної підтримки [13].

Окремі освітні стартапи та інноваційні експериментальні застосунки, які з'являються на українському освітньому ринку, пропонують низку функціональних можливостей, що відкривають нові горизонти для персоналізованого навчання. Йдеться, зокрема, про сервіси зі створення індивідуальних розкладів, автоматизованих систем рекомендацій щодо повторення складних або недостатньо засвоєних тем, а також про вбудовану голосову підтримку, яка забезпечує додатковий канал взаємодії зі

здобувачем освіти. Надалі такі технології можуть стати основою для розвитку повноцінних віртуальних освітніх асистентів – цифрових супутників здобувача, які не просто надають інформацію, а допомагають структурувати освітній процес відповідно до пізнавального стилю, навчальної динаміки, емоційного стану, особистісних схильностей і навіть тимчасових когнітивних навантажень дитини. Завдяки таким рішенням можна забезпечити справжню гнучкість у навчанні – можливість вивчати матеріал у зручному ритмі, повертатися до складних тем тоді, коли здобувач освіти готовий, і отримувати підтримку, яка є доречною саме в поточний момент. Такі інструменти не лише розширюють технічні можливості, а й істотно впливають на культуру взаємодії педагога й здобувача освіти, перетворюючи педагогічний процес на динамічний і чутливий до індивідуальних потреб. У глобальному вимірі подібні підходи розглядаються як основа майбутніх освітніх екосистем, що поєднують автоматизацію з гуманістичною спрямованістю і сприяють формуванню інклюзивного, справедливого та ефективного цифрового освітнього середовища [11].

Попри зусилля, спрямовані на цифрову трансформацію освіти, інфраструктурна нерівність залишається серйозною проблемою. Відмінність у технічному забезпеченні між міськими школами та закладами в сільській місцевості, гірських регіонах або постраждалих від війни громадах є істотною. Відсутність стабільного інтернету унеможливорює використання хмарних сервісів і інтерактивних платформ, а застаріла техніка не підтримує ресурсомісткі застосунки на основі ШІ. ІТ-підтримка в закладах освіти часто відсутня або обмежена одним спеціалістом. За таких умов навіть базова цифровізація є складною, а про інтеграцію ШІ як навчального інструменту можна говорити лише теоретично [10, с. 5].

Недостатня підготовка педагогів є ще однією перешкодою для ефективного застосування ШІ в закладах середньої освіти. Наявні програми підвищення кваліфікації здебільшого зосереджуються на базових цифрових навичках і не охоплюють роботу з інтелектуальними системами. Багато педагогів не розуміють принципів роботи ШІ, не вміють інтерпретувати освітню аналітику, що ускладнює відповідальне використання автоматизованих платформ. Відсутність адаптованих методичних матеріалів і сценаріїв роботи з ШІ стримує ініціативу педагогів, особливо в умовах, коли керівництво закладу не сприяє професійному розвитку. Зважаючи на це формування цифрової компетентності має стати стратегічним пріоритетом освітньої політики [10].

У зв'язку зі зростанням ролі ШІ в освіті все більшої ваги набувають етичні питання: обробка особистих даних здобувачів освіти, прозорість алгоритмів і ризики упереджених рішень. Моделі ШІ створюються на основі великих наборів даних, які не завжди враховують специфіку українського контексту, що може призводити до дискримінаційних сценаріїв. Водночас нормативна база щодо застосування ШІ в освіті практично відсутня: не врегульовано питання згоди на обробку даних, механізми оскарження автоматичних рішень та захисту конфіденційності. Це створює правовий вакуум і підвищує ризики зловживань. Необхідним є впровадження етичного кодексу застосування ШІ в освіті, заснованого на принципах академічної доброчесності, рівного доступу, недискримінації та підзвітності [14, с. 2012].

Однією з основних переваг застосування ШІ в освіті є можливість побудови індивідуальних освітніх траєкторій на основі аналізу даних про успішність і поведінкові особливості здобувачів. Адаптивні системи навчання, що працюють на базі алгоритмів машинного навчання, здатні аналізувати великі обсяги освітньої інформації, зокрема рівень засвоєння тем, типові помилки, швидкість реагування на завдання, глибину залученості, а також динаміку прогресу. Ці дані дають змогу системі автоматично визначити, на якому рівні розвитку перебуває кожен зі здобувачів освіти, і сформувати відповідні освітні траєкторії. Водночас платформи здатні змінювати форму й формат подання матеріалу (від тексту до відео або інтерактивних симуляцій), що особливо

важливо для здобувачів із різними стилями сприйняття інформації. Такий підхід забезпечує не лише глибше засвоєння знань, а й підвищує рівень автономності й мотивації. Здобувач освіти отримує можливість навчатися у власному темпі, без тиску порівняння з іншими, що позитивно впливає на емоційний стан і впевненість у власних силах. При цьому педагог є не лише джерелом знань, а й фасилітатором і аналітиком, який супроводжує навчання, спираючись на дані, надані ШІ-системою [11].

Таблиця 1

Інструменти ШІ для персоналізації навчання

Інструмент ШІ	Мета застосування	Очікуваний результат
Адаптивні навчальні платформи	Побудова індивідуальних освітніх траєкторій на основі рівня знань, темпу, типових помилок	Покращення результатів навчання, підвищення автономності здобувачів освіти
Системи автоматичного оцінювання	Об'єктивне оцінювання письмових робіт і тестів, зменшення навантаження на вчителя	Прискорення та підвищення точності оцінювання, зменшення суб'єктивізму
Навчальна аналітика	Аналіз навчальної динаміки, мотивації, типових труднощів здобувачів освіти	Ідентифікація зон ризику, підвищення ефективності навчання
Голосова підтримка та віртуальні асистенти	Підтримка здобувачів освіти в режимі реального часу, зниження тривожності, покращення доступності	Формування почуття підтримки, інклюзивність, особливо для дітей з особливим освітніми потребами
Індивідуальні навчальні рекомендації	Повторення складних тем, оптимізація обсягу й формату подання матеріалу	Поглиблення розуміння матеріалу, зниження перевантаження
Інтерактивні симуляції	Подання матеріалу в інтерактивному форматі, з урахуванням стилю навчання	Залучення здобувачів освіти, розвиток навичок мислення та самостійної роботи
Формувальне оцінювання на основі ШІ	Коригування освітнього маршруту на основі даних про успішність і помилки	Гнучка підтримка в реальному часі, адресна допомога здобувачам

Джерело: сформовано авторами на основі аналізу наукових праць [6; 7; 8; 9; 12] та урядових документів [10; 11; 14; 15].

В українському освітньому середовищі вже існують приклади платформ, що містять елементи персоналізації, зокрема Всеукраїнська школа онлайн (далі – ВШО), яка надає доступ до відеоуроків, тестів, самоперевірок і супровідних матеріалів. Хоча поки що система не застосовує повноцінні алгоритми адаптації, її потенціал для подальшої інтеграції ШІ є очевидним. За умови доопрацювання аналітичних модулів, платформа зможе відстежувати прогрес здобувачів освіти, пропонувати завдання відповідно до рівня складності та темпу навчання. Крім того, українські приватні компанії й ІТ-стартапи вже розробляють освітні застосунки, які аналізують письмові роботи, формують індивідуальні плани навчання та надають зворотний зв'язок. Проте ці рішення залишаються ізольованими прикладами та не мають широкого впровадження в системі загальної середньої освіти. Для того, щоб персоналізоване навчання стало системним явищем, необхідна адаптація таких інструментів до освітніх стандартів, їхнє сертифікування, відповідність етичним вимогам, а також організація супровідного навчання для педагогів, здатних використовувати ці технології в педагогічно обґрунтований спосіб [11].

Одним із найсерйозніших викликів, що постає перед системою загальної середньої освіти в контексті впровадження ШІ, залишається нерівномірність цифрової інфраструктури. Проблема доступу до інтернету, відсутність сучасних пристроїв і обмеженість ресурсів для обслуговування техніки формують так звану «цифрову прірву» між здобувачами освіти різних соціальних груп і регіонів. Такі відмінності особливо загострюються в умовах воєнного часу, коли частина закладів освіти працює в дистанційному або змішаному форматі, що потребує стабільного інтернет-з'єднання. У цій ситуації здобувачі, які не мають відповідного технічного забезпечення, втрачають доступ не лише до навчального контенту, а й до цифрових інструментів персоналізації. Наслідком є зростання освітньої нерівності, яка суперечить як принципам інклюзії, так і державним гарантіям рівного доступу до якісної освіти. ШІ-технології, що повинні підтримувати персоналізацію, у разі відсутності інфраструктури можуть посилити вже наявні диспропорції [10].

Застосування штучного інтелекту в шкільній освіті неминуче пов'язане з етичними ризиками. Основними з них є ризик порушення конфіденційності, неконтрольоване збирання й зберігання персональних даних здобувачів, використання цих даних для непедагогічних або комерційних цілей. Також існує ймовірність того, що алгоритмічні системи, навчені на неадаптованих або односторонніх вибірках, будуть видавати упереджені рекомендації, наприклад, вважати окремих здобувачів освіти «низькомотивованими» на основі поверхневих показників активності. Без належного етичного регулювання це може призвести до маркування дітей або зниження довіри до інструментів ШІ. З огляду на це, створення нормативного підґрунтя, яке регулює принципи використання освітніх даних, а також механізмів перевірки й відкритості алгоритмів – це не лише технічне, а насамперед морально-правове завдання для держави й освітянської спільноти [14].

Ще один важливий аспект – це підготовка педагогів до роботи з інтелектуальними освітніми системами. Навіть найсучасніші платформи не зможуть бути ефективно впроваджені без учителя, який розуміє їхні можливості, обмеження та педагогічний сенс. Підготовка кадрів у цій сфері повинна мати міждисциплінарний характер і охоплювати як технічну частину (робота з інтерфейсом, налаштування систем), так і концептуальну – з розумінням принципів адаптивності, механізмів збору та інтерпретації даних, роботи з ризиками. Особливої уваги потребує формування вчительської культури критичного осмислення технологій: педагог має не лише користуватися ШІ, а й вміти оцінити його доцільність, вплив на здобувача освіти, відповідність освітній меті. Для цього доцільно впровадити модулі з цифрової етики та освітньої аналітики в програми педагогічної освіти й післядипломного навчання [11].

Іншим перспективним напрямом застосування ШІ в освіті є автоматизоване формувальне оцінювання, яке в сучасному педагогічному дискурсі розглядається як основа адаптивного навчання. На відміну від традиційного підсумкового контролю, формувальне оцінювання передбачає постійне відстеження динаміки освітнього процесу та оперативне коригування освітньої траєкторії. За даними OECD, застосування цифрових формувальних оцінювань підвищує навчальні досягнення в середньому на 20 %, особливо в умовах персоналізованого підходу [4]. Штучний інтелект, інтегрований у платформи оцінювання, сприяє здійсненню гнучкого й точного моніторингу прогресу: фіксуються не лише правильні чи неправильні відповіді, а й час виконання завдань, кількість спроб, типи помилок, частота звернень до підказок. Це відкриває можливості для побудови навчальних інтервенцій у реальному часі, коли система сама пропонує здобувачеві завдання, спрямовані на усунення конкретних прогалин. Для вчителя такі інструменти створюють умови для ефективного диференціалізації: педагог не витрачає час на рутинне оцінювання, а може сконцентруватися на аналізі індивідуальних даних і цілеспрямованій підтримці здобувачів освіти. Подібні моделі формуального

оцінювання вже успішно застосовуються в школах Естонії, Нідерландів та Фінляндії, де вони стали частиною цифрової трансформації освіти.

Важливо зазначити, що інтеграція ШІ в освітній процес супроводжується змінами в традиційній педагогічній парадигмі. Відбувається поступовий перехід від моделі передавання знань до моделі управління персоналізованим освітнім середовищем, у якому головним завданням учителя стає не лише навчання як таке, а й організація, координація та аналіз освітньої взаємодії. У цьому новому форматі педагог постає як наставник, фасилітатор, модератор, а в низці випадків – і як аналітик освітніх даних. Згідно з концепцією цифрової компетентності педагогів DigCompEdu, одним з основних умінь сучасного вчителя є здатність аналізувати освітні дані та приймати на їхній основі дидактично обґрунтовані рішення [5, с. 9]. У зв'язку з цим змінюються й організаційні підходи до освітнього процесу: переглядається структура уроку, підхід до розкладу, способи зворотного зв'язку та моделі оцінювання. Усе це формує нову професійну ідентичність учителя, яка ґрунтується на постійній взаємодії з технологією. У країнах із високим рівнем цифровізації освітньої сфери (зокрема, в Естонії та Сінгапурі) спеціальні модулі щодо педагогічного застосування освітньої аналітики вже є обов'язковими в програмах підготовки вчителів [16].

Розвиток освітнього ШІ нерозривно пов'язаний із ширшими глобальними процесами трансформації сфери EdTech, що охоплюють розширення хмарних сервісів, відкритий доступ до освітніх даних, розвиток інтероперабельності між платформами, а також інтеграцію великих мовних моделей в освітнє середовище. У цьому контексті Україна має не лише наслідувати світові тренди, а й формувати власну політику цифрового суверенітету, орієнтовану на розроблення локальних рішень з урахуванням культурних, мовних, психолого-педагогічних та організаційних особливостей національної школи. Досвід країн Східної Європи свідчить, що повна залежність від імпортованих технологій не гарантує їхньої педагогічної ефективності – потрібна локалізація інтерфейсів, адаптація алгоритмів та відповідність нормативній базі. Крім того, наявність власних освітніх IT-продуктів сприяє створенню стабільного цифрового середовища, ефективнішому захисту даних здобувачів освіти й забезпеченню довгострокової стійкості освітньої системи до зовнішніх ризиків. Європейська комісія неодноразово наголошувала, що розвиток національних EdTech-рішень є передумовою для реальної автономії освітньої політики в цифрову епоху [17].

Особливої уваги в умовах цифровізації потребує забезпечення права на освіту для здобувачів з особливими освітніми потребами. За умови правильного впровадження ШІ може значно полегшити освітній процес для дітей із порушеннями зору, слуху, опорно-рухового апарату, когнітивними та нейророзвитковими розладами. Ідеться про використання голосової підтримки, автоматизованих субтитрів, адаптивних шрифтів, підказок у реальному часі, змінного темпу подання матеріалу тощо. За даними UNESCO, ШІ-системи вже застосовуються для автоматичного створення навчального контенту, адаптованого до особливих потреб здобувачів, і демонструють високу ефективність у формуванні інклюзивного середовища [18, с. 24]. Проте досягти цього можливо лише за умови міждисциплінарної співпраці: розробники повинні працювати в тісному зв'язку з дефектологами, психологами, логопедами, а вчителі – проходити спеціалізоване навчання щодо педагогічного застосування таких інструментів. Національна стратегія розвитку інклюзивної освіти має передбачати окремі модулі щодо інтеграції ШІ в роботу зі здобувачами освіти, що потребують індивідуального підходу.

Таким чином, застосування ШІ в системі персоналізованого навчання порушує питання трансформації самої моделі оцінювання. У традиційній парадигмі успішність здобувача освіти вимірюється за стандартизованою шкалою, яка часто не відображає особистий прогрес, індивідуальний темп розвитку, креативні досягнення чи рівень емоційної зрілості. ШІ-технології можуть допомогти перейти до багатовимірного

оцінювання, що містить не лише кількісні, а і якісні показники: аналітичні звіти, цифрові портфоліо, картки досягнень, самооцінювання та взаємооцінювання. Це дає змогу здобувачу освіти бачити власний розвиток не як абстрактну оцінку, а як динамічну траєкторію особистісного та інтелектуального розвитку. Звіти OECD Learning Compass 2030 акцентують на важливості саме такого підходу, який ґрунтується на цінностях, компетентностях і сприяє формуванню освітньої автономії [18; 19, с. 36–38]. Таким чином, ШІ не просто виконує функцію технологічного інструменту, а є каталізатором глибших змін у культурі навчання, у центрі якої – здобувач із його потребами, ресурсами та потенціалом.

Сьогодні особливої актуальності набуває питання створення єдиного координаційного механізму, який би об'єднав зусилля держави, освітніх закладів, наукової спільноти та розробників технологій для впровадження ШІ в середню освіту [20, с. 354]. Без такої міжсекторальної взаємодії досягти цілісного ефекту неможливо. Необхідно формувати спільні дорожні карти цифрової трансформації, забезпечувати інституційну підтримку закладам освіти, які готові стати майданчиками для інновацій, стимулювати створення україномовних освітніх ІТ-продуктів та методичних рішень. Особливо важливо, щоб ці процеси супроводжувалися постійним науковим моніторингом та зворотним зв'язком від учасників освітнього процесу, щоб уникнути формального запровадження інструментів, неадаптованих до реального шкільного контексту.

Зважаючи на вищесказане, доцільно запропонувати такі стратегічні напрями дій для реалізації персоналізованого навчання із застосуванням ШІ в українському освітньому просторі:

1. На рівні державної політики:

а) розробити національну програму інтеграції ШІ в освіту з урахуванням питань інфраструктури, нормативного регулювання, етики та підготовки кадрів;

б) створити єдину платформу персоналізованого навчання з адаптивними модулями, що ґрунтуються на алгоритмах ШІ;

в) запровадити етичний кодекс застосування ШІ в освіті та механізми незалежного аудиту алгоритмів.

2. На рівні закладів освіти:

а) здійснювати поетапну модернізацію технічної бази з урахуванням потреб цифрового середовища;

б) упроваджувати локальні ініціативи з використання інтелектуальних освітніх платформ;

в) активізувати внутрішньошкільну підтримку педагогів, зокрема менторство та обмін досвідом.

3. У сфері підвищення кваліфікації педагогів:

а) створити спеціалізовані курси з цифрової грамотності з акцентом на застосування ШІ в освітньому процесі;

б) інтегрувати тематику етики, аналізу освітніх даних, роботи з адаптивними платформами в програми післядипломної освіти;

в) підтримувати педагогів у формуванні критичного ставлення до алгоритмічних рішень та вмінні інтерпретувати цифрову аналітику.

Таким чином, ефективне впровадження ШІ в середню освіту України можливе лише за умови комплексного підходу, який охоплює технологічний, педагогічний, організаційний та етичний виміри. Успішна реалізація потенціалу ШІ в освіті потребує не лише інноваційних інструментів, а й нової педагогічної культури, орієнтованої на підтримку індивідуального розвитку кожного здобувача освіти.

Висновки

Аналіз сучасного стану цифровізації середньої освіти в Україні свідчить про наявність як значного потенціалу для впровадження технологій штучного інтелекту, так і низки глибоко вкорінених системних перешкод, що ускладнюють реалізацію персоналізованих освітніх траєкторій. Попри задекларований у стратегічних документах курс на цифрову трансформацію та запровадження окремих нормативних ініціатив, практична реалізація залишається фрагментарною та нерівномірною. У великих містах, де заклади середньої освіти краще забезпечені технічно й мають доступ до цифрових ресурсів, реалізуються окремі пілотні проекти із застосуванням адаптивних платформ і систем автоматизованого оцінювання. Водночас у багатьох регіонах, особливо в сільській місцевості, зберігається дефіцит якісного інтернету, сучасного обладнання та підготовлених кадрів, що фактично унеможливує впровадження інтелектуальних рішень в освітній процес.

Штучний інтелект відкриває принципово нові можливості для впровадження персоналізованого підходу в освіті, змінюючи не лише формат подання матеріалу, а й саму логіку навчання – від стандартизованого до гнучкого, індивідуалізованого й адаптивного. Завдяки аналізу навчальних даних ШІ-системи здатні виявляти типові помилки, уповільнення темпу засвоєння, зниження мотивації та пропонувати індивідуальні рішення – повторення тем, зміну формату пояснення чи підбір додаткових матеріалів. У цьому контексті штучний інтелект постає не лише як технологічний інструмент, а як індивідуалізований посередник між здобувачем освіти й знанням. Водночас ефективне застосування таких рішень потребує усунення інфраструктурної нерівності, підвищення цифрової компетентності педагогів, формування етичних рамок для використання даних здобувачів і запобігання алгоритмічній упередженості в освітніх рішеннях.

Перспективи подальших досліджень охоплюють порівняльний аналіз міжнародного досвіду, упровадження пілотних шкільних проектів із науковим супроводом, вивчення впливу ШІ на внутрішню мотивацію здобувачів освіти та розроблення національного етичного кодексу для відповідального застосування інтелектуальних технологій в освіті.

Список використаних джерел

1. Alevan, V. (2010). Rule-based cognitive modeling for intelligent tutoring systems. In R. Nkambou, J. Bourdeau, & R. Mizoguchi (Eds.), *Advances in Intelligent Tutoring Systems* (pp. 33–62). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-14363-2_3
2. Baker, R. S. J. D. (2007). Modeling and understanding students' off-task behavior in intelligent tutoring systems. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1059–1068). <https://doi.org/10.1145/1240624.1240785>
3. Reimagining our futures together: A new social contract for education. (2021). UNESCO: website. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
4. Digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. (2023). OECD: website. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>
5. Redecker, C. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union. Luxembourg. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
6. Vorotnykova, I., Dziabenko, O., & Morze, N. (2025). Perspektyvy vprovadzhennia personalizovanoho navchannia z vykorystanniam shtuchnoho intelektu u vyshchii osviti [Prospects for implementing personalized learning using artificial intelligence in higher education]. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 144–157. <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5893>. [in Ukrainian].

7. Bobrytska, V. I., Krasylnykova, H. V., Beseda, N. A., Krasylnykov, S. R., & Skyrda, T. S. (2024). Artificial intelligence (AI) in Ukrainian higher education: A comprehensive study of stakeholder attitudes, expectations and concerns. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(1), 400–426. <https://doi.org/10.26803/ijlter.23.1.20>
8. Vasylyuk-Zaitseva, S., Kosenyuk, H., Tanasiichuk, I., & Boyko, J. (2023). Application of artificial intelligence in Ukrainian education of the future. *Futurity Education*, 3(3), 79–107. <https://doi.org/10.57125/fed.2023.09.25.05>
9. Motorina, V., Khodorkovskyi, O., Olianich, V., Kyrychenko, O., & Yaroshevska, L. (2025). Adaptation of the educational process in Ukraine to artificial intelligence technologies: A systematic review. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 13(1), 55–68. <https://doi.org/10.21533/pen.v13.i1.249>
10. Zvit za rezultatamy monitorynhu yakosti osvithoi diialnosti zakladiv zahalnoi serednoi osvity [Report on the results of monitoring the quality of educational activities of general secondary education institutions]. (2023). *Derzhavna sluzhba yakosti osvity Ukrainy: vebsait – State Service for the Quality of Education of Ukraine: website*. Retrieved from <https://sqe.gov.ua/diyalnist/monitoringovi-doslidzhennya/opituvannya-doslidzhennya-vivchennya-za-2023/> [in Ukrainian].
11. Kontseptsiiia tsyfrovoyi transformatsii osvity i nauky Ukrainy [Concept of digital transformation of education and science of Ukraine]. (2021). *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy: vebsait – Ministry of Education and Science of Ukraine: website*. Retrieved from <https://mon.gov.ua/ua/news/koncepciya-cifrovoyi-transformatsiyi-osviti-i-nauki-ukrayini>. [in Ukrainian].
12. MON i Mintsyfra rozrobyly proiekt rekomendatsii iz vykorystannia ShI v shkolakh [MON and Mintsyfra have developed a draft recommendation on the use of ShI in schools]. (2024). *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy: vebsait – Ministry of Education and Science of Ukraine: website*. Retrieved from <https://mon.gov.ua/news/mon-i-mintsyfra-rozrobyly-proiekt-rekomendatsii-iz-vykorystannia-shi-v-shkolakh>. [in Ukrainian].
13. Wang E. L. et al. (2022). Contributions to Research on Automated Writing Scoring and Feedback. *RAND: website*. Retrieved from https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RBA1062-1.htm
14. Boateng, O., & Boateng, B. (2025). Algorithmic bias in educational systems: Examining the impact of AI-driven decision making in modern education. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 25(1), 2012–2017. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.25.1.0253>
15. Rezultaty pilotnoho proiektu «Onovlena informatyka — IT-studii» [Results of the pilot project “Updated Informatics – IT Studios”]. (2023). *Ministerstvo tsyfrovoyi transformatsii Ukrainy: vebsait – Ministry of Digital Transformation of Ukraine: website*. Retrieved from <https://thedigital.gov.ua/news/onovlena-informatika-it-studii> [in Ukrainian].
16. AI competency framework for teachers. (2021). *UNESCO: website*. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
17. Shaping Europe’s digital future (2020). *European Commission: website*. URL: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/shaping-europes-digital-future_en
18. Artificial intelligence and the futures of learning. (2023). *UNESCO: website*. URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning>
19. Learning compass 2030: A learning framework for the future. (2020). *OECD: website*. URL: <https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/learning-compass-2030>
20. Marienko, M. V., Nosenko, Y. H., & Shyshkina, M. P. (2020). Personalization of learning using adaptive technologies and augmented reality. *Proceedings of the 3rd International Workshop on Augmented Reality in Education* (pp. 341–356). URL: <https://arxiv.org/abs/2011.05802>