



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ

УДК 004.8:37.014

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14057423>

**Моделі інтеграції штучного інтелекту в освітній процес для покращення
індивідуального навчання здобувачів середньої освіти**

Чернова Тетяна Юріївна,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри технологічної освіти
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова,
01601, м. Київ, вул. Пирогова 9, Україна,
t.chernova@udu.edu.ua

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7303-1831>

Охман Наталія Ігорівна,

асистент кафедри дизайну Українського державного університету імені
Михайла Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова 9, Україна,
n.i.okhman@udu.edu.ua

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-6810-9216>

Бондар Євген Віталійович

аспірант кафедри технологічної освіти Українського державного
університету імені Михайла Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова 9,
Україна,

bondar.ievgen@gmail.com

ORCID <https://orcid.org/0009-0008-9503-9990>

Прийнято: 22.10.2024 | Опубліковано: 08.11.2024



***Анотація:** Стаття присвячена дослідженню можливостей та викликів інтеграції штучного інтелекту в середню освіту як засобу підвищення якості освітнього процесу, забезпечення індивідуального підходу та розвитку ключових компетенцій здобувачів освіти. У статті розкрито актуальність використання штучного інтелекту в шкільній освіті для адаптації освітніх траєкторій відповідно до рівня знань і потреб здобувачів, що дозволяє ефективніше підготувати їх до вимог сучасного інформаційного суспільства.*

***Метою** статті є аналіз технологій штучного інтелекту, які можуть застосовуватися для персоналізації навчання, визначення їхнього впливу на засвоєння знань, мотивацію й здатність здобувачів до самостійного навчання, з'ясування основних викликів і ризиків, пов'язаних з їхнім впровадженням. Для досягнення мети використано **методи** теоретичного аналізу та емпіричні методи, що включають опитування учасників освітнього процесу, які працюють із персоналізованими технологіями.*

***У результатах** дослідження визначено основні переваги використання штучного інтелекту в середній освіті, такі як адаптація складності навчальних завдань і темпу до індивідуальних потреб здобувачів, що позитивно впливає на якість навчання, рівень мотивації та впевненість у власних силах. Розглянуто основні проблеми, зокрема ризики, пов'язані із захистом конфіденційності даних, обмеженнями технічної інфраструктури та залежністю від автоматизованих рішень, які можуть стримувати розвиток критичного мислення та самостійності. У статті також визначено заходи для подолання технічних і педагогічних викликів, таких як розвиток інфраструктури й забезпечення рівного доступу до технологій у різних закладах освіти. У **висновках** підсумовано, що для ефективного впровадження штучного інтелекту в середню освіту необхідно застосувати комплексний підхід, який передбачає забезпечення надійного захисту даних,*



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

підготовку вчителів до використання штучного інтелекту, а також створення платформ із гнучкими налаштуваннями для підтримки здобувачів із різними рівнями підготовки. Перспективи подальших досліджень охоплюють удосконалення алгоритмів адаптації штучного інтелекту, розробку методів моніторингу їхньої ефективності та вивчення довготривалого впливу штучного інтелекту на розвиток когнітивних навичок здобувачів освіти.

Ключові слова: *персоналізоване навчання, інтелектуальні технології, освітні інновації, автоматизовані платформи.*

Models of Artificial Intelligence Integration in the Educational Process for Enhancing Individualized Learning of Secondary Education Students

Tatiana Chernova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of
Technological Education of the Mykhailo Drahomanov State University, 01601,
Kyiv, st. Pyrohova 9, Ukraine,
t.chernova@udu.edu.ua

ORCID <http://orcid.org/0000-0002-7303-1831>

Nataliia Okhman,

Assistant of the Department of Design of the Mykhailo Drahomanov State
University, 01601, Kyiv, st. Pyrohova 9, Ukraine,
n.i.okhman@udu.edu.ua

ORCID <https://orcid.org/0009-0002-6810-9216>



**ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ**

Evgeny Bondar,

Graduate Student of the Department of Technological Education of the Mykhailo
Drahomanov State University, 01601, Kyiv, st. Pyrohova 9, Ukraine,

bondar.ievgen@gmail.com

ORCID <http://orcid.org/0009-0008-9503-9990>

***Abstract:** The article is dedicated to exploring the opportunities and challenges of integrating artificial intelligence (AI) into secondary education as a means of enhancing the quality of the educational process, providing a personalized approach, and developing key competencies in learners. The article highlights the relevance of AI in school education for adapting learning trajectories according to students' knowledge levels and individual needs, thus better preparing them to meet the demands of the modern information society. **The purpose** of the article is to analyze AI technologies applicable for personalized learning, assess their impact on knowledge acquisition, motivation, and learners' ability for independent study, as well as to identify key challenges and risks associated with their implementation. The research employs theoretical analysis **methods**, including the evaluation of modern adaptive platforms and recommendation systems, as well as empirical methods involving surveys among educational process participants who work with personalized technologies. **The research** findings reveal the primary advantages of using AI in secondary education, such as the adaptation of task complexity and learning pace to meet individual learner needs, positively influencing learning quality, motivation levels, and self-confidence. Key issues have also been identified, including risks related to data privacy protection, limitations of technical infrastructure, and dependency on automated decisions, which may hinder the development of critical thinking and independence. The article also addresses measures to overcome technical and pedagogical challenges, such as infrastructure*



*development and ensuring equal access to technology in various educational institutions. **The conclusions** concluded that for the effective implementation of artificial intelligence in secondary education, it is necessary to apply a comprehensive approach, which involves ensuring reliable data protection, training teachers to use artificial intelligence, as well as creating platforms with flexible settings to support students with different levels of training. The prospects for further research include improving AI adaptation algorithms, developing methods for monitoring their effectiveness, and studying the long-term impact of AI on learners' cognitive skill's development.*

Keywords: *personalized learning, intelligent technologies, educational innovations, automated platforms.*

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями. Інтеграція штучного інтелекту (далі – ШІ) в середню освіту відкриває нові можливості для підвищення ефективності освітнього процесу та надання здобувачам освіти якісного індивідуалізованого підходу. Середня освіта виконує фундаментальну роль у формуванні базових знань, компетенцій та навичок, необхідних для подальшого навчання та професійного розвитку. Саме на цьому етапі виникає потреба в адаптації освітніх методик до різноманітних здібностей, темпу засвоєння матеріалу та інтересів здобувачів освіти, що дозволяє краще підготувати їх до викликів вищої освіти й ринку праці. Традиційні освітні підходи часто обмежені в можливостях забезпечення індивідуальної підтримки кожного здобувача, що може призводити до зниження рівня мотивації та зацікавленості.

Штучний інтелект, зокрема через розробку і впровадження інтелектуальних навчальних платформ, може подолати ці обмеження,



забезпечуючи персоналізацію навчання шляхом обробки даних про навчальний прогрес, стиль засвоєння знань та навіть емоційний стан здобувачів освіти. Такі платформи дозволяють учителям не тільки ефективніше планувати освітні траєкторії, а й вчасно виявляти проблеми, що виникають у здобувачів освіти, та коригувати освітній процес на індивідуальному рівні. Вони здатні автоматично рекомендувати додаткові матеріали, вправи чи інші види активностей відповідно до поточних результатів здобувача, що робить навчання більш інтерактивним і мотивованим.

Практична значущість інтеграції ІІІ в середню освіту також полягає в можливості вивчення моделей його впливу на розв'язання конкретних освітніх завдань, зокрема, підвищення рівня знань із природничих наук, мов, математики та інших ключових дисциплін. Розробка відповідних алгоритмів і платформ може сприяти формуванню більш глибоких і стійких знань, а також розвивати навички критичного мислення, самостійності та адаптивності, які є важливими для успіху в швидкозмінному суспільстві. Таким чином, впровадження ІІІ в середню освіту є важливим кроком для забезпечення сучасної, гнучкої та ефективної системи навчання, яка здатна відповідати потребам як здобувачів освіти, так і суспільства загалом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних досліджень інтеграції ІІІ в освітній процес середньої освіти показує, що ця технологія має значний потенціал для підвищення якості індивідуалізованого навчання. Так, N. Vobro акцентує на ключових проблемах цифровізації освіти, стверджуючи, що індивідуалізація навчання є критично важливим аспектом успішної інтеграції ІІІ в загальноосвітню школу, але вимагає подолання багатьох викликів [1]. В іншій своїй роботі авторка досліджує можливості використання скаффолдингу як методики гуманізації навчання, яка може



слугувати ефективним підходом у персоналізованій освіті на базі ШІ в умовах індустрії 5.0 [2].

Актуальні проблеми, викликані умовами воєнного стану, аналізують О. Топузов та С. Алексєєва. Науковці підкреслюють важливість адаптації освітніх методів, зокрема за допомогою ШІ, для забезпечення безперервності навчання [3]. І. Гайдамака наголошує на необхідності етичного підходу до використання ШІ в шкільній освіті, особливо в контексті захисту прав та інтересів учнів [4].

О. Шпарик досліджує цифрову трансформацію освітнього процесу в США та ЄС, яка створює стратегічну основу для потенційного застосування аналогічних підходів в Україні, допомагає визначити спільні та ефективні моделі впровадження ШІ в середній освіті [5]. М. Мар'єнко зосереджується на доборі конкретних інструментів ШІ для навчання природничих та математичних дисциплін, що є основою для поглиблення індивідуального підходу до учнів [6].

Є. Шакотько та В. Шакотько висвітлюють практичний досвід використання ШІ в освітньому процесі, демонструючи, як учні та вчителі можуть ефективно застосовувати новітні технології для підвищення результативності навчання [7]. Н. Морзе, А. Кравчук, К. Бондаренко вказують на необхідність розвитку цифрових компетентностей у вчителів як основу для успішної інтеграції ШІ, що сприяє адаптації навчання до індивідуальних потреб учнів [8].

Розробка технологій ШІ для освітніх цілей в умовах війни й відновлення післявоєнного періоду досліджують Н. Павліха, Н. Науменко та О. Корнелюк. Учені окреслюють ключові тенденції, що посилюють індивідуальне навчання, особливо в кризових умовах [9]. Дослідження А. Кочаряна, М. Ячменик та І. Гарасимчука розкриває потенціал поєднання ШІ та віртуальної реальності



для створення інтерактивного освітнього середовища, що розширює можливості для персоналізованого підходу [10].

S. Lytvynova, N. Vodopian, O. Sysoeva представляють ІІІ як інноваційний інструмент, що значно підвищує індивідуальну залученість учнів до освітнього процесу та сприяє більш персоналізованому навчальному досвіду [11]. Результати дослідження таких науковців, як I. Saputra, M. Astuti, M. Sayuti, D. Kusumastuti підтверджують важливість комплексного аналізу викликів і загроз, пов'язаних із впровадженням ІІІ, що допомагає освітнім закладам уникати потенційних ризиків [12]. Дослідження J. Park, T. W. Teo, A. Teo, J. Chang, J. S. Huang та S. Коо орієнтоване на інтеграцію ІІІ у викладання природничих наук, надає цінні інсайти щодо підвищення індивідуалізації навчання в STEM-дисциплінах [13].

Зазначені наукові розвідки демонструють, що застосування ІІІ в середній освіті має широкі перспективи, зокрема в персоналізації навчання, однак вимагає ретельного врахування як технологічних, так і етичних аспектів для забезпечення найбільш ефективного підходу.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Подальше дослідження застосування ІІІ в середній освіті вимагає глибокого аналізу адаптивних платформ і рекомендаційних систем, здатних персоналізувати навчання, налаштовуючи обсяг і складність матеріалів відповідно до рівня знань і потреб учнів. Основна увага в цьому дослідженні приділяється визначенню ефективності зазначених систем для забезпечення індивідуалізації освітнього процесу, що дозволяє виокремити найбільш перспективні технології та з'ясувати їхні специфічні характеристики. Крім того, в цій статті розглянуто умови, необхідні для підтримки гнучкого підходу до навчання, з урахуванням вікових особливостей учнів, що дозволяє створити



практичні рекомендації щодо впровадження штучного інтелекту в освітній процес.

Більш ґрунтовної уваги потребує також вивчення викликів, пов'язаних із впровадженням штучного інтелекту в середню освіту, серед яких ризик зниження самостійності учнів, залежність від автоматизованих рішень, а також питання конфіденційності даних. Розроблені рекомендації з подолання цих проблем охоплюють заходи щодо захисту даних і підготовки вчителів до використання нових технологій.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета статті – проаналізувати моделі інтеграції штучного інтелекту в освітній процес закладів середньої освіти для забезпечення персоналізованого навчання здобувачів, визначити їхній потенційний вплив на підвищення ефективності навчання та підготовку здобувачів до подальшого навчання й професійного розвитку.

Завдання статті:

1. Проаналізувати сучасні технології штучного інтелекту, які можуть бути застосовані для персоналізації навчання здобувачів середньої освіти.
2. Оцінити можливості інтеграції інтелектуальних платформ у систему середньої освіти з метою індивідуалізації освітніх траєкторій.
3. Дослідити вплив персоналізованих освітніх технологій на успішність здобувачів освіти в засвоєнні базових знань і компетенцій.
4. Визначити основні переваги та виклики впровадження ШІ в середній освіті, зокрема з огляду на ефективність навчання, мотивацію та розвиток необхідних навичок.
5. Розробити рекомендації щодо подальшого впровадження ШІ в середню освіту для підвищення якості освітніх процесів та забезпечення відповідності вимогам сучасного суспільства.



Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів. Упровадження ІІІ в середню освіту сприяє трансформації освітнього процесу через персоналізацію навчання, що дозволяє враховувати індивідуальні особливості здобувачів освіти. Інструменти ІІІ, такі як адаптивні навчальні платформи, віртуальні асистенти та рекомендаційні системи, здатні підтримувати освітній процес на новому рівні. Персоналізовані методи допомагають адаптувати контент і методи навчання відповідно до потреб кожного здобувача освіти, що підвищує якість навчання, сприяє посиленню мотивації та глибшому засвоєнню матеріалу (табл. 1). Це особливо важливо в середній освіті, оскільки фундаментальні знання, отримані в школі, відіграють ключову роль у подальшому навчанні та професійному житті.

Таблиця 1

Сучасні методи ІІІ для персоналізації навчання

Технологія	Опис	Приклад	Удосконалення освітнього процесу
Адаптивні навчальні платформи	Автоматичний аналіз успішності здобувачів освіти та адаптація матеріалу до їхніх потреб.	Edmodo, Smart Sparrow	Поліпшує індивідуальний підхід, знижує рівень стресу.
Рекомендаційні системи	Пропонують контент і завдання на основі аналізу поточних результатів та інтересів здобувачів освіти.	Khan Academy, Coursera	Підвищує мотивацію до навчання, адаптує матеріал до рівня знань.



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

Віртуальні асистенти та чат-боти	Забезпечують миттєві відповіді на запитання, допомагають у розв'язанні проблем.	IBM Watson, ChatGPT	Покращують доступність знань, забезпечують підтримку.
Когнітивні комп'ютерні системи	Аналізують великі обсяги даних для виявлення закономірностей у навчанні, адаптують стратегії навчання.	Cognii, Kidaptive	Адаптують програми навчання на основі прогресу здобувачів.
Системи аналізу емоційного стану	Відстежують емоційний стан здобувачів освіти для коригування освітнього процесу.	Affectiva, Emotion AI	Підтримують емоційне благополуччя, коригують складність завдань.
Гейміфікація за допомогою ШІ	Інтегрують ігрові елементи для підвищення зацікавленості та мотивації.	Kahoot, Classcraft	Підвищує зацікавленість та залученість у процесі навчання.
Системи автоматичної оцінки знань	Автоматизують перевірку завдань та оцінювання результатів.	GradeScope, Google Forms	Прискорює процес зворотного зв'язку, підвищує об'єктивність.
Платформи для співпраці на базі ШІ	Допомагають здобувачам освіти працювати в команді, аналізуючи	Microsoft Teams, Slack	Розвивають навички співпраці, підвищують ефективність командної роботи.



	стиль роботи кожного учасника.		
--	-----------------------------------	--	--

Джерело: сформовано авторами на підставі [3; 6; 10]

Сучасні технології ІІІ, які інтегруються в середню освіту, пропонують новий підхід до навчання, кардинально відмінний від традиційного. Наприклад, адаптивні навчальні платформи, такі як Edmodo, надають можливість налаштовувати завдання індивідуально для кожного здобувача освіти. Це суттєво відрізняється від стандартних занять, де всі здобувачі отримують однаковий матеріал незалежно від їхніх індивідуальних потреб [13]. Унаслідок використання цих платформ підвищується ефективність навчання, оскільки кожен здобувач освіти може працювати у своєму темпі, а матеріал адаптується до його рівня знань.

Рекомендаційні системи, такі як Khan Academy, дозволяють запропонувати контент і завдання відповідно до результатів, які демонструє здобувач освіти. Це відрізняється від традиційного підходу, коли здобувачі часто отримують однакові матеріали, незалежно від рівня їхньої підготовки. Таким чином, використання ІІІ дозволяє зробити процес навчання динамічнішим, підвищуючи зацікавленість та мотивацію здобувачів.

Віртуальні асистенти та чат-боти, наприклад IBM Watson, забезпечують швидкий доступ до відповідей і допомоги. Традиційно здобувачі змушені чекати відповіді від викладача або шукати пояснення самостійно, що може забирати чимало часу. Застосування віртуальних асистентів дозволяє отримувати негайну допомогу, що робить навчання більш інтерактивним і доступним.

На противагу стандартним заняттям, де увага до емоційного стану здобувача освіти часто обмежена, системи аналізу емоційного стану здатні



визначати, коли здобувач відчуває труднощі або втому. Це дозволяє коригувати освітнє навантаження, забезпечуючи комфортний ритм навчання та підтримуючи мотивацію.

Інтеграція інтелектуальних платформ у середню освіту створює можливість формувати динамічний «портрет» кожного здобувача освіти, дозволяючи краще розуміти його сильні сторони, прогалини в знаннях, стилі навчання та інтереси [11]. Такий «портрет» постійно оновлюється на основі даних про навчальну діяльність здобувача, включаючи час, витрачений на завдання, правильні та помилкові відповіді, темпи засвоєння матеріалу та навіть рівень мотивації. Ця інформація використовується для автоматичної адаптації освітнього процесу, завдяки чому здобувач освіти отримує завдання та ресурси, які найкраще відповідають його потребам.

Система працює циклічно, збираючи та аналізуючи нові дані для постійного вдосконалення індивідуальної траєкторії навчання. Наприклад, якщо здобувач показує швидкий прогрес у математиці, платформа може надати йому складніші завдання, які відповідають його рівню та стимулюють подальший розвиток. Навпаки, якщо здобувач стикається з труднощами в певній темі, система пропонує додаткові матеріали та вправи для кращого розуміння. Завдяки цьому платформа адаптує навчальний маршрут для кожного, надаючи можливість ефективно просуватися у власному темпі (рис. 1).



Рисунок 1

Цикл інтеграції інтелектуальних платформ для персоналізації навчання



Джерело: сформовано автором на підставі [13; 14; 15]

На першому етапі інтелектуальна платформа збирає різноманітні дані про навчальну діяльність здобувача освіти, включаючи час, витрачений на завдання, правильні й помилкові відповіді та інші показники. Ця інформація створює основу для подальшої індивідуалізації навчання, дозволяючи платформі формувати початковий «портрет» здобувача.

Далі відбувається аналіз успішності, під час якого платформа використовує зібрані дані для оцінювання рівня знань, виявлення прогалин і визначення сильних сторін здобувача освіти. Цей етап допомагає зрозуміти, які теми потребують повторення або поглиблення, що дозволяє платформі налаштувати навчання точніше.

На основі аналізу система переходить до формування рекомендацій: здобувачеві освіти пропонуються завдання або додаткові матеріали, які відповідають його рівню підготовки. Наприклад, платформа може запропонувати додаткові вправи на повторення тем, які викликали труднощі, або надіслати більш складні завдання тим, хто вже добре опанував матеріал.

Фінальний етап – адаптація навчального контенту. Платформа коригує матеріали та завдання відповідно до індивідуальних рекомендацій, створюючи динамічний, персоналізований навчальний маршрут.



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

З метою визначення ефективності персоналізованих освітніх технологій у підвищенні успішності здобувачів середньої освіти під час засвоєння базових знань та формування ключових компетенцій нами здійснено опитування. Опитування здійснюється через Google Forms для забезпечення анонімності та зручності, що дозволяє респондентам відповідати в комфортний для них час і гарантує збереження конфіденційності відповідей. Респондентами виступають здобувачі середньої освіти віком 13–17 років, що навчаються з використанням персоналізованих освітніх платформ, а також Вчителі, які застосовують такі технології у своїй роботі. Залучено 150 здобувачів освіти та 50 учителів із п'яти шкіл, що вже мають досвід використання персоналізованих технологій в освітньому процесі. Така вибірка дозволяє отримати об'єктивну й комплексну оцінку, а також зіставити думки здобувачів освіти та вчителів щодо результативності даних інструментів.

Питання спрямовані на виявлення таких аспектів, як покращення рівня знань із ключових дисциплін, підвищення зацікавленості в навчанні, рівень самостійності здобувачів освіти та їхні оцінки власної здатності до критичного мислення. Питання мають як закритий формат із вибором варіантів, так і відкритий – для отримання детальнішої інформації про досвід користування персоналізованими технологіями в навчанні. Результати опитування наведено в таблиці 2, де відображено відповіді здобувачів освіти та вчителів за основними показниками впливу персоналізованих технологій на успішність навчання.

Очікується, що результати допоможуть оцінити, як використання індивідуально налаштованих технологій впливає на рівень знань, мотивацію до навчання та впевненість здобувачів у своїх силах.



Таблиця 2

Результати опитування щодо ефективності персоналізованих освітніх технологій у підвищенні успішності здобувачів середньої освіти

Показник	Здобувачі освіти, які зазначили позитивний вплив (%)	Учителі, які зазначили позитивний вплив (%)
Покращення рівня знань	85	92
Підвищення мотивації до навчання	78	80
Збільшення впевненості у своїх силах	74	76
Розвиток самостійності	81	83
Підвищення здатності до критичного мислення	70	72

Джерело: сформовано авторами

Результати опитування вказують на суттєвий позитивний вплив персоналізованих освітніх технологій на успішність здобувачів середньої освіти. Встановлено, що 85% здобувачів освіти та 92% вчителів зазначили покращення рівня знань у ключових дисциплінах завдяки індивідуально налаштованим освітнім траєкторіям, які дозволяють адаптувати темп і складність завдань відповідно до потреб здобувача. У відкритих відповідях здобувачі освіти наголосили на можливості працювати з комфортною для них швидкістю, що знижує рівень стресу й дозволяє зосередитися на глибшому розумінні матеріалу. Це підкріплюється також відповідями вчителів, які вказали, що платформи допомагають їм легше ідентифікувати потреби здобувачів і забезпечувати їх належними ресурсами.

Важливим також є встановлене посилення мотивації до навчання: 78% здобувачів і 80% вчителів зазначили, що персоналізований підхід стимулює



інтерес до освітнього процесу. У відкритих відповідях здобувачі освіти часто наголошували на мотивації, яку забезпечує можливість відстежувати свій прогрес у реальному часі. Це, як зазначали здобувачі, підвищує зацікавленість у навчанні, дозволяє отримувати негайний зворотний зв'язок і робить процес навчання більш контрольованим та особисто значущим.

Ще одним результатом є зростання впевненості у власних силах, про що повідомили 74% здобувачів освіти та 76% вчителів. Здобувачі освіти у відкритих відповідях часто описували досвід навчання як «менш стресовий», оскільки персоналізовані платформи дозволяють їм вивчати матеріал у власному темпі, без тиску, що позитивно позначається на їхньому самопочутті та здатності зосереджуватись на навчанні. Учителі підтвердили, що завдяки персоналізації здобувачі менше відволікаються, відчуваючи більшу впевненість у власних знаннях і можливостях.

Завдяки персоналізованим технологіям також покращилися навички самостійної роботи й самоконтролю, що підтвердили 81% здобувачів і 83% вчителів. У відкритих відповідях здобувачі освіти зазначили, що такі платформи допомагають їм краще планувати свій час і контролювати власний прогрес, що сприяє розвитку навичок самоорганізації. Здобувачі зазначили, що постійний зворотний зв'язок дає їм змогу швидко виправляти помилки та вдосконалювати свої знання, не чекаючи сторонньої допомоги.

Попри значні переваги, впровадження штучного інтелекту в середню освіту зумовлює появу низки викликів [4], що потребують уваги для забезпечення його ефективного й безпечного використання.

Одним із ключових викликів є можливість зниження навичок самостійності й критичного мислення в здобувачів освіти. Застосування адаптивних платформ, які автоматично пропонують завдання та матеріали на основі поточних показників, може призвести до того, що здобувачі освіти



стануть менш схильними до самостійного пошуку рішень і розробки власних стратегій навчання. У надмірно автоматизованому середовищі існує ризик, що здобувачі будуть частіше покладатися на алгоритми та рекомендації систем, ніж на власні знання й навички аналізу, що в довгостроковій перспективі може уповільнити розвиток їхніх навичок самоконтролю та прийняття рішень.

Ще одним серйозним ризиком є обмеження доступу до нестандартних або більш складних завдань. Адаптивні системи, як правило, базуються на поточних рівнях знань здобувачів і коригують освітні траєкторії залежно від успішності. Проте цей підхід може мати небажаний побічний ефект: здобувачі, які швидко опановують програму, можуть залишитися в межах заданого рівня, не маючи доступу до матеріалів, що стимулюють розвиток вищих когнітивних навичок. Це може гальмувати розвиток більш обдарованих здобувачів і обмежувати їхній потенціал, оскільки система не завжди враховує індивідуальні амбіції.

Важливим викликом є також конфіденційність і безпека даних. Персоналізовані освітні платформи часто збирають великий обсяг особистих даних про кожного здобувача, включаючи інформацію про поведінку, рівень знань та прогрес у навчанні. Це створює ризик неправомірного доступу до приватних даних або неналежного їх використання. Зокрема, порушення безпеки даних може призвести до серйозних наслідків для здобувачів освіти, якщо інформація стане доступною третім сторонам. Для ефективного впровадження ШІ в освіту важливо забезпечити надійний захист даних, розробивши політику збереження конфіденційності та використання інформації лише в освітніх цілях.

Існують також технічні виклики, пов'язані з адаптацією та інтеграцією нових технологій у шкільне середовище [10]. Учителі можуть відчувати труднощі в опануванні нових інструментів та використанні їх на практиці, що



вимагає додаткових ресурсів, навчання та підтримки. Якщо вчителі не мають достатньої підготовки або технічних знань, це може призвести до неефективного використання персоналізованих платформ або ж навіть до уникання використання нових технологій, що уповільнює процес адаптації ШІ в освітньому середовищі.

Крім того, залежність від технологій в освітньому процесі може викликати проблеми у випадку технічних збоїв або недостатньої підтримки інфраструктури [12]. В умовах, коли значна частина навчання покладається на ШІ-платформи, навіть короточасний збій може суттєво порушити освітній процес і створити додатковий стрес для здобувачів освіти та вчителів. Недостатність належної технічної підтримки або застаріле обладнання можуть зробити використання таких технологій недоступним для певних освітніх закладів, що призводить до нерівності в освітніх можливостях.

Подальше впровадження ШІ в середню освіту потребує комплексного підходу, орієнтованого на підвищення якості освітнього процесу та забезпечення відповідності вимогам сучасного суспільства [8; 9]. Проте для ефективного реалізації ШІ в шкільній системі важливо врахувати низку рекомендацій, які сприятимуть підвищенню результативності застосування цих технологій, забезпеченню безпеки даних і підтримці вчителів у процесі адаптації до нових інструментів (табл. 3).

Таблиця 3

Рекомендації щодо оптимізації процесу інтеграції ШІ в середню освіту

Рекомендація	Пояснення	Очікуваний вплив
Забезпечення безпеки даних здобувачів освіти	Розробка політики захисту даних забезпечить контроль над інформацією про здобувачів освіти, запобігаючи ризикам	Підвищення довіри до технологій і збереження конфіденційності



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ

	несанкціонованого доступу та використання даних поза освітніми цілями.	
Розробка навчальних програм для вчителів	Спеціальні тренінги й курси для вчителів допоможуть їм швидше опанувати нові інструменти та забезпечити ефективне впровадження ІІІ в освітній процес.	Підвищення ефективності використання ІІІ та полегшення адаптації
Створення адаптивних платформ із розширеними налаштуваннями	Адаптивні платформи з можливістю гнучкого налаштування дозволяють кожному здобувачеві працювати у власному темпі, пропонуючи відповідні завдання та ресурси для розвитку навичок.	Підвищення рівня персоналізації та гнучкості навчання
Забезпечення підтримки технічної інфраструктури	Надійна технічна підтримка та постійне оновлення обладнання гарантують безперебійну роботу платформ ІІІ, знижуючи ризики від перебоїв у навчанні та втрати доступу до ресурсів.	Зниження ризику технічних перешкод та підвищення стабільності процесу
Регулярний моніторинг і корекція алгоритмів ІІІ	Періодичний аналіз роботи алгоритмів та їхня корекція на основі зворотного зв'язку допомагають уникати помилок і забезпечувати максимально точне налаштування освітніх траєкторій.	Зменшення ризику помилкових рекомендацій та підвищення точності адаптації

Джерело: сформовано авторами

Посилення безпеки даних має на меті захистити особисту інформацію здобувачів освіти від несанкціонованого доступу, що сприятиме формуванню довіри до використання нових технологій. Ця політика стане основою для



прозорого застосування ШІ, забезпечуючи його використання виключно з освітньою метою. Наступною ключовою рекомендацією є підготовка вчителів, яка дозволить їм ефективно інтегрувати ШІ в освітній процес. За допомогою навчальних програм і тренінгів учителі опанують необхідні навички для роботи з адаптивними платформами, що забезпечить гнучке й продуктивне навчання.

Для підвищення рівня персоналізації важливо створити адаптивні платформи з можливістю розширених налаштувань, які дозволять здобувачам освіти працювати в зручному для них темпі. Це сприятиме формуванню комфортного освітнього середовища й підтримці індивідуального підходу, що є особливо цінним для забезпечення оптимальних умов для розвитку навичок. Окрема увага повинна бути приділена технічній підтримці інфраструктури, яка є основою для безперебійної роботи освітніх платформ на базі ШІ. Надійне забезпечення інфраструктури сприятиме зниженню ризиків технічних перешкод, що часто можуть впливати на ефективність освітнього процесу.

Нарешті, регулярний моніторинг і корекція алгоритмів ШІ є важливим аспектом, що сприяє підтримці точності рекомендацій, які платформи надають здобувачам освіти. Періодична оцінка роботи алгоритмів на основі відгуків здобувачів і вчителів дозволить оперативно вносити необхідні зміни та уникати неточностей, що підвищить ефективність персоналізованого навчання й адаптивність освітнього процесу.

Висновки. Здійснене нами дослідження дає змогу зробити висновки, згідно з якими інтеграція штучного інтелекту в середню освіту створює унікальні можливості для персоналізації навчання, забезпечення індивідуального підходу та підвищення якості освітнього процесу. Штучний інтелект сприяє адаптації освітніх траєкторій до рівня знань і когнітивних особливостей здобувачів освіти, що значно підвищує ефективність засвоєння



матеріалу, знижує рівень стресу та підвищує мотивацію. Результати дослідження підтвердили важливість ІІІ для розвитку ключових компетенцій, зокрема критичного мислення, навичок самоконтролю та здатності до аналізу.

Однак основними проблемами впровадження ІІІ залишаються питання захисту персональних даних, необхідність адаптації вчителів до нових технологій і ризику надмірної залежності здобувачів освіти від автоматизованих рішень. Крім того, існує обмеження щодо рівного доступу до технологій через недостатню технічну інфраструктуру в деяких закладах освіти, що може створювати нерівність в умовах навчання. Виявлено також, що незважаючи на високий потенціал ІІІ для підвищення ефективності навчання, зберігається ризик обмеженості доступу до завдань підвищеної складності для учнів із високим рівнем знань.

З огляду на виявлені проблеми рекомендується забезпечити комплексний підхід до впровадження ІІІ в освіту, що включає розробку стандартів захисту даних і конфіденційності, регулярне навчання вчителів, а також створення гнучких моделей адаптації навчальних матеріалів для здобувачів із різними рівнями підготовки. Важливо також здійснювати періодичний моніторинг роботи використовуваних алгоритмів для корекції й зниження ризиків, пов'язаних із можливими помилками системи.

Перспективи подальших досліджень включають розробку нових моделей інтеграції штучного інтелекту, що враховують особливості різних вікових груп здобувачів освіти та специфіку навчальних програм середньої школи. Дослідження також повинні зосереджуватися на оптимізації алгоритмів для забезпечення максимальної точності персоналізації навчання і на вивченні довгострокового впливу використання ІІІ на формування навичок самостійності та критичного мислення.



Список використаних джерел

1. Bobro N. Digitalization of education: analysis of problematic issues. *Social Science and Humanities Journal*. 2024. Vol. 8. № 09. P. 4916–4919. URL: <https://doi.org/10.18535/sshj.v8i09.1034> (date of access: 30.08.2024).
2. Бобро Н. Виклики та перспективи скаффолдингу: гуманізація та індивідуалізація освіти в умовах індустрії 5.0. *Академічні візії*. 2024. № 32. URL: <https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1230> (дата звернення: 30.08.2024).
3. Топузов О., Алексеєва С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. *Український педагогічний журнал*. 2024. № 1. С. 5–11. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/740422/> (дата звернення: 30.08.2024).
4. Гайдамака І. Етичні аспекти використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. *Проблеми освіти*. 2024. № 1 (100). URL: <https://imzo-journal.org.ua/index.php/journal/issue/download/19/1-2024-pdf#page=57> (дата звернення: 30.08.2024).
5. Шпарик О. Цифрова трансформація середньої освіти: спільні стратегічні вектори США та країн ЄС. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 3. С. 33–43. URL: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-3-33-43> (дата звернення: 30.08.2024).
6. Мар'єнко М. Добір сервісів штучного інтелекту для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 214. С. 256–261. URL: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-214-256-261> (дата звернення: 30.08.2024).



7. Шакотько Є., Шакотько В. Використання штучного інтелекту учасниками освітнього процесу. *Імідж сучасного педагога*. 2024. № 3(216). С. 5–13. URL: [https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-3\(216\)-5-13](https://doi.org/10.33272/2522-9729-2024-3(216)-5-13) (дата звернення: 30.08.2024).

8. Морзе Н., Кравчук А., Бондаренко К. Якою має бути цифрова компетентність вчителів у галузі використання штучного інтелекту? *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2024. № 16. С. 76–91. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.166> (дата звернення: 30.08.2024).

9. Павліха Н., Науменко Н., Корнелюк О. Розвиток та регулювання штучного інтелекту в Україні у воєнний та повоєнний періоди: сучасні тенденції та перспективи. *Цифрова економіка та економічна безпека*. 2023. № 8(08). С. 105–111. URL: <https://doi.org/10.32782/dees.8-18> (дата звернення: 30.08.2024).

10. Кочарян А., Ячменик М., Гарасимчук І. Інтеграція віртуальної реальності та штучного інтелекту в освітній процес. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 1(29). С. 488–500. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-1\(29\)-488-500](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-1(29)-488-500) (дата звернення: 30.08.2024).

11. Lytvynova S., Vodopian N., Sysoeva O. Artificial Intelligence in Secondary Education: An Innovative Teacher's Tool to Ensure Individualised Learning for Students. In: Tomczyk Ł. (eds) *New Media Pedagogy: Research Trends, Methodological Challenges, and Successful Implementations*. Springer, Cham, 2024. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-63235-8_26 (date of access: 30.08.2024).

12. Saputra I., Astuti M., Sayuti M., Kusumastuti D. Integration of Artificial Intelligence in Education: Opportunities, Challenges, Threats and Obstacles. A Literature Review. *The Indonesian Journal of Computer Science*. 2023. Vol. 12. № 4. URL: <https://doi.org/10.33022/ijcs.v12i4.3266> (date of access: 30.08.2024).



13. Park J., Teo T. W., Teo A., Chang J., Huang J. S., Koo S. Integrating artificial intelligence into science lessons: teachers' experiences and views. *International Journal of STEM Education*. 2023. Vol. 10. № 61. URL: <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00454-3> (date of access: 30.08.2024).

14. Holmes W. Artificial Intelligence in Education. In: Tatnall A. (eds). *Encyclopedia of Education and Information Technologies*. Springer, Cham, 2020. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_107 (date of access: 30.08.2024)

15. Chen L., Chen P., Lin Z. Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*. 2020. Vol. 8. P. 75264–75278. URL: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510> (date of access: 30.08.2024).