

**Національний університет "Чернігівський колегіум"**

**імені Т.Г.Шевченка**

Навчально-науковий інститут історії та соціогуманітарних дисциплін

ім. О. М. Лазаревського

Кафедра історії України, археології та краєзнавства

## **Кваліфікаційна робота**

освітнього ступеня «магістр»

на тему:

# **Особливості використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі**

Виконав:

Студент 6 курсу, 61 групи

Спеціальності: 014.03

Середня освіта (Історія)

Савченко Ростислав

Олександрович

Науковий керівник:

доц. Токарев С.А

Чернігів – 2024

Роботу подано до розгляду « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

**Студент**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Науковий керівник**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Рецензент**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Результат захисту**

\_\_\_\_\_ (оцінка)

\_\_\_\_\_ (дата захисту)

**Голова АК**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали голови АК)

Кваліфікаційна робота розглянута на засіданні кафедри історії України, археології та краєзнавства

протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в атестаційній комісії.

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	9
1.1. Наукові підходи до вивчення штучного інтелекту.....	9
1.2. Технології та практики застосування ШІ у сфері освіти.....	16
1.3. Роль штучного інтелекту у сучасному освітньому процесі у старшій школі.....	25
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	34
2.1. Організація і методика дослідження.....	34
2.2. Аналіз результатів опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі.....	40
2.3. Вивчення результатів опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до використання ШІ в освітньому процесі.....	60
РОЗДІЛ 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	77
3.1. Закордонний досвід використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі.....	77
3.2. Проблемні питання застосування ШІ в сфері освіти.....	84
3.3. Напрямки підвищення ефективності використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі.....	89
ВИСНОВКИ.....	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ.....	100
ДОДАТКИ.....	110

## ВСТУП

**Актуальність проблеми.** Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) змінює освітні практики, пропонуючи інноваційні рішення для вирішення проблем у межах традиційних практик навчання і викладання окремих дисциплін. Проте інтеграція штучного інтелекту у середню освіту все ще перебуває на стадії становлення, а дослідження його ефективності, викликів та найкращих практик не набули достатнього розповсюдження. Залишаються відкритими питання про те, як технології штучного інтелекту можуть найліпше підтримувати персоналізоване навчання, адміністративну ефективність, доступність та управління контентом у ЗЗСО. Крім того, етичні та практичні наслідки впровадження штучного інтелекту в освіті, як-от конфіденційність даних і динаміка взаємовідносин між учителем і учнем, вимагають всебічного дослідження для розробки рекомендацій щодо ефективного впровадження цієї інноваційної технології.

**Ступінь розробки проблеми.** Вивченням можливостей використання штучного інтелекту у закладах освіти на сьогодні займається доволі невелика кількість вчених, зокрема, Д. Аббадія, Г. Андрощук, Н. Балик, Л. Варченко-Троценко, І. Візнюк, І. Воротникова, І. Городиський, І. Забара, М. Карчевський, Т. Каткова, В. Кузьомко, А. Курбанов, О. Кулинич, М. Мар'єнко, М. Москалюк, Н. Москалюк, Ю. Нікольський, В. Пасічник, Д. Позова, О. Радутний, В. Рекур, М. Рогожа, С. Семеріков, Р. Стефанчук, О. Теличко, І. Теплицький, Т. Терлецька, О. Турута, С. Шаров, Ю. Щербина, Т. Яровой, S. Ahmad, A. Alam, S. Awasthi, G. Siekmann, M. Song, Y. Soni й ін. Відповідно до думки С. В. Шарова, штучний інтелект представляє досить перспективну й ефективну технологію за умов онлайн освіти в адаптивному навчанні, що, у свою чергу, передбачає коригування змісту освіти в рамках окремих освітніх компонентів на базі аналізу навчальних досягнень здобувачів освіти [23]. І. П. Воротникова проводить дослідження можливості використання технологій штучного інтелекту задля підвищення кваліфікації викладачів математичних і

природничих дисциплін, окреслює переваги й обмеження застосування штучного інтелекту у професійному розвитку. Вчена наводить приклади інструментів штучного інтелекту, котрі можуть бути корисними викладачам задля планування уроків, створення інтерактивних навчальних матеріалів, оцінювання знань дітей, аналізу даних, персоналізації навчання тощо [2]. Науковці М. М. Москалюк, Н. В. Москалюк, А. В. Лень проаналізували й окреслили переваги штучного інтелекту в освітньому процесі, а саме: персоналізацію навчання, підвищення ефективності роботи педагогів й автоматизацію виконання рутинних завдань. Вченими були запропоновані рекомендації для коледжів й університетів, що стосуються оптимального застосування штучного інтелекту у навчанні і дослідженнях [20]. Л.О. Варченко-Троценко із колегами проводять дослідження потенціалу використання технологій штучного інтелекту задля поліпшення навчального процесу у початковій школі. Вчені розглядають можливості застосування штучного інтелекту у якості своєрідного асистента педагога, котрий може допомагати в плануванні уроків, індивідуальній роботі зі школярами й робити оцінку прогресу останніх [19]. Незважаючи на суттєвість внеску зазначених авторів у вивчення застосування штучного інтелекту в освіті, аналіз специфіки застосування цієї технології в освітньому процесі у старшій школі залишається недостатньо дослідженим. Цей факт зумовлює актуальність теми даної роботи.

**Мета дослідження** – дослідити особливості застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі та запропонувати рекомендації щодо підвищення їх ефективності.

**Завдання дослідження:**

- розглянути наукові підходи до вивчення штучного інтелекту;
- вивчити технології та практики застосування ШІ у сфері освіти;
- визначити роль штучного інтелекту у сучасному освітньому процесі у старшій школі;
- окреслити процес організації і методикау дослідження використання технологій штучного інтелекту у старшій школі;

- виконати аналіз результатів опитування вчителів щодо доцільності використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі;
- вивчити результати опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до використання ШІ в освітньому процесі;
- дослідити закордонний досвід застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі;
- охарактеризувати проблемні питання застосування ШІ в сфері освіти;
- окреслити напрямки підвищення ефективності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі в старшій школі.

**Об’єкт дослідження** – технології штучного інтелекту в освітньому процесі.

**Предмет дослідження** – теоретичні, методичні та практичні аспекти застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі.

**Методи дослідження.** У ході дослідження з метою розв’язання визначених завдань застосовано комплекс методів: загально-теоретичні – аналіз, синтез, систематизацію, узагальнення, порівняння, класифікацію матеріалів фахової літератури для вивчення наявних наукових практичних досліджень та виявлення тенденцій, можливостей і викликів у впровадженні ШІ в освіті; емпіричні методи – опитування за авторськими анкетами для збору даних від учителів та учнів старших класів, щоб зрозуміти сприйняття, моделі використання та вплив інструментів ШІ; кількісний аналіз відповідей на питання анкет та якісна інтерпретація результатів інтерв’ю та тематичних досліджень для отримання всебічної інформації; методи статистичної обробки даних: групування, шкалування тощо. Методи аналізу, синтезу та узагальнення дали змогу дослідити закордонний досвід використання технологій ШІ в освітньому процесі у старшій школі; охарактеризувати проблемні питання застосування ШІ в сфері освіти. Методи конкретизації та

узагальнення дозволили окреслити напрямки підвищення ефективності застосування технологій ІІІ в освітньому процесі в старшій школі.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати проведеного дослідження мають важливе практичне значення для освітян (вчителів, методистів, директорів, розробників навчальних програм). Визначаючи ефективні стратегії інтеграції ІІІ в освітній процес старшої школи, дослідження надає практичні рекомендації, які допоможуть впровадити персоналізований навчальний досвід і залучити учнів; оптимізувати адміністративні завдання, звільнивши ресурси для безпосередньої освітньої діяльності; покращити доступність для учнів з обмеженими можливостями та різноманітними навчальними потребами; сприяти застосуванню інструментів ІІІ, пристосованих до конкретних потреб закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

**Апробація результатів роботи.** Основні положення та висновки роботи були оприлюднені на ІІІ і ІV науковому семінарі аспірантів і магістрантів та ХХVІІ науковій конференції молодих вчених і студентів Навчально-наукового інституту історії та соціогуманітарних дисциплін імені О. М. Лазаревського Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка.

#### **Публікації.**

Савченко Р. Особливості використання штучного інтелекту в освітньому просторі. *Студентський альманах*: збірник статей. Чернігів: Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2024. Вип. 3. С. 86–89. <https://inst-hist.chnpu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/03/studentskyj-almanah-2023.pdf>

**Структура та обсяг роботи.** Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури та додатків. Загальний обсяг роботи складає 117 сторінок, з них основного змісту – 99 сторінок. В тексті містяться 2 таблиці та 29 рисунків. Список використаних джерел і літератури містить 70 позицій.

# РОЗДІЛ 1

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

### 1.1. Наукові підходи до вивчення штучного інтелекту

Штучний інтелект (ШІ) став однією з найбільш трансформаційних технологій сучасної епохи, що впливає на різні сфери, такі як охорона здоров'я, освіта, транспорт і фінанси. Вивчення ШІ передбачає використання міждисциплінарних методологій, які об'єднують інформатику, математику, когнітивну науку, нейронауки та інженерію.

Розвиток теорії й практики використання ШІ бере власний початок із середини ХХ ст. та має зв'язок із тестом Алана Тюрінга, котрий за його допомогою прагнув зрозуміти, чи може машина самостійно мислити подібно до людини. У той же час, термін, котрий, як правило, застосовують для характеристики зазначеного явища, уперше використав американський інформатик Дон Маккарті в 1956 році на конференції в Ганновері [61].

З того моменту у світовій та вітчизняній науці були сформульовані різноманітні погляди щодо сутності цієї інноваційної технології. Зокрема, штучний інтелект представляє *«здатність комп'ютерних програм і алгоритмів виконувати завдання, котрі, як правило, вимагають людського інтелекту, як-от розпізнавання мови, ухвалення рішень, візуальне сприйняття, мовний переклад, спілкування та емоційні почуття»* [51, р.123]. П. Руетзер вважає, що це широкий термін, який належить до технологій і процесів, які роблять машини більш розумними, що, зі свого боку, збільшує людські знання і можливості [57]. Як вважає В. М. Кузьомко, штучний інтелект представляє *«властивість машин, комп'ютерних систем та програм виконувати творчі й інтелектуальні функції людини, самостійно віднаходити способи вирішення завдань, уміти формулювати висновки та приймати*

рішення» [13, с. 113]. В. М. Коцовський пропонує подібне визначення: *«штучний інтелект (ШІ, англ. Artificial intelligence) – наука і технологія створення інтелектуальних машин, першочергово інтелектуальних комп'ютерних програм. Штучний інтелект має зв'язок із завданням застосування комп'ютерів з метою розуміння людського інтелекту, проте не обов'язково обмежується біологічно правдоподібними методами»* [12, с. 4].

Згідно з думкою Н. М. Щербак, штучний інтелект являє собою *«комп'ютерну програму, в основі котрої знаходяться алгоритми аналізу відповідних даних й алгоритми прийняття із врахуванням останніх автономних рішень, в процесі досягнення котрих вона має можливість навчатися на досвіді і поліпшувати свою ефективність завдяки аналізу даних, задля досягнення визначених завдань»* [24, с. 215]. Згідно визначенням Ю. О. Сидорчука, штучний інтелект представляє визначення, завдяки якому описують інтелектуальні можливості комп'ютерів у ході прийняття останніми рішень [10, с. 17]. Відповідно до твердження Г. Андрощук, штучний інтелект представляє *«галузь комп'ютерної лінгвістики й інформатики, котра займається математичним описом проблем і завдань, які мають подібні характеристики із діями, які виконуються людиною»* [1, с. 86]. Ю. В. Ковтуненко є прибічником думки, що штучний інтелект являє собою *«науку та технологію, що спроможна відтворити процеси мислення людського мозку та спрямувати останні на створення та обробку різних комп'ютерних програм, до того ж й інтелектуальних машин, спроможних у повній мірі замінити та спростити роботу людей»* [11, с. 94].

Д. Ю. Головка вказує, що штучний інтелект представляє *«науку і технологію створення інтелектуальних машин (програмних комплексів), які спроможні на себе брати окремі функції інтелектуальної діяльності людини (на кшталт, вибирати й приймати оптимальні рішення на базі раніше отриманого досвіду та раціонального аналізу зовнішніх впливів)»* [4, с. 6]. Відповідно до твердження О. Гриценчук, штучний інтелект являє собою *«спроможність комп'ютерів виконувати завдання, задля розв'язання котрих*

*люди застосовують власний інтелект. На сьогоднішній день ШІ застосовують в освіті, що, у свою чергу, дозволяє у більш повній мірі відслідковувати, проводити аналіз й робити прогноз процесу навчання школярів, надавати підтримку педагогам, що стосується прийняття правильних рішень стосовно методів та засобів навчання школярів» [6, с. 19].*

На законодавчому рівні єдине легальне визначення поняття «штучний інтелект» в нашій країні до 2020 р. містилося в Державних стандартах України 2938-94, відповідно до котрих штучний інтелект трактувався як *«спроможність систем оброблення даних виконувати функції, які асоціюються із інтелектом людини, як-от логічне мислення, навчання і самовдосконалення» [10, с. 17]. Проте зі схваленням Кабінетом Міністрів України «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні» від 2 грудня 2020 р. трактування штучного інтелекту було трансформоване й у суттєвій мірі розширене. Так, відповідно до положень вказаної Концепції, «штучний інтелект – це організована сукупність інформаційних технологій, із використанням котрої можливо виконувати складні комплексні завдання через застосування системи наукових методів досліджень та алгоритмів обробки інформації, одержаної чи самостійно створеної в ході роботи, до того ж створювати і застосовувати свої власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи із інформацією і окреслювати способи досягнення визначених завдань» [21].*

Європейська Комісія у 2018 р. опублікувала повідомлення щодо штучного інтелекту, в котрому вказувалося, що штучний інтелект *«відноситься до систем, що показують інтелектуальну поведінку, проводячи аналіз власного оточення і вживаючи дії із певним ступенем самостійності задля досягнення конкретних цілей» [34, р. 1]. Фахівці ЮНІСЕФ вважають, що ШІ «відноситься до машинних систем, що можуть, беручи до уваги набір визначених людиною цілей, здійснювати прогнози, рекомендації чи приймати рішення, які здійснюють вплив на віртуальне або реальне середовище. Системи ШІ взаємодіють із нами і здійснюють вплив на наше*

*середовище безпосередньо або опосередковано. Нерідко здається, що вони діють автономно і можуть адаптувати власну поведінку, досліджуючи контекст» [53].*

В рекомендаціях із етики штучного інтелекту ЮНЕСКО зазначено, що ШІ *«це технології опрацювання інформації, що об'єднують моделі й алгоритми, котрі забезпечують спроможність навчатися і виконувати когнітивні завдання, що стає причиною таких результатів, як прогнозування і прийняття рішень у віртуальному і матеріальному середовищах. Системи ШІ розроблені задля роботи із різним ступенем автономності за допомогою моделювання і представлення знань, застосування даних та обчислення кореляцій» [56].*

З плином часу визначення ШІ еволюціонувало разом із розвитком технологій. Спочатку ШІ визначався символічною логікою і міркуваннями, заснованими на правилах. Перші дослідники уявляли собі машини, які виконують логічні міркування подібно до математиків. Сьогодні ШІ охоплює машинне навчання (ML), нейронні мережі і глибоке навчання, зосереджуючись на системах, які вдосконалюються завдяки навчанню на базі даних, а не статичному програмуванню.

Отже, вважаємо за доцільне визначати ШІ у вигляді галузі комп'ютерних наук, яка спрямована на створення систем, що спроможні виконувати завдання, котрі вимагають людського інтелекту. Провідними характеристиками штучного інтелекту є навчання на базі даних чи досвіду (машинне навчання), аргументація і вирішення проблем, розуміння природної мови, сприйняття і сенсорна інтерпретація (наприклад, зір і мова), автономне прийняття рішень.

Штучний інтелект в теорії поділять на три типи:

1) «вузький – при котрому використання останнього відбувається під впливом обмежень однієї сфери;

2) загальний – може відповідати або навіть в деяких ситуаціях перевищувати рівень свідомості людини;

3) суперінтелект – спроможний перевершити все разом узятє людство» [24, с. 216].

Вузький ШІ (Weak AI) – це системи штучного інтелекту, розроблені для виконання конкретних завдань, таких як розпізнавання голосу, медична діагностика або системи рекомендацій. Ці системи досягають успіху у своїй галузі, але не можуть працювати за межами запрограмованої сфери застосування. Загальний ШІ (Strong AI) – теоретична концепція, що відноситься до машин, здатних виконувати будь-які інтелектуальні завдання, які може виконувати людина. Загальний ШІ досі залишається метою для дослідників, але ще не досягнутою [35].

Відповідно до іншого підходу ШІ ділиться на наступні типи:

- «1) слабкий (виключно імітація природного інтелекту);
- 2) сильний (система спроможна до здійснення інтелектуальних процесів, зокрема самонавчатися, іншими словами вибирати власні рішення на базі свого досвіду з-поміж інших, попередніх рішень)» [43].

Слід зазначити, що слабкий ШІ не є автономним та, у свою чергу, потребує контролю і втручання людини в діяльність останнього, у той час як сильний ШІ спроможний за рахунок машинного навчання думати самостійно. Найпоширенішим на сьогоднішній день вважається якраз слабкий ШІ, котрий не спроможний до породження власних алгоритмів вирішення задач. Задля того, аби систему можливо було визнати сильним ШІ, вона має не поступатися природному інтелекту, спілкуватися природною мовою, мати самосвідомість, вмiти відчувати, обробляти сенсорну інформацію» [29, р. 658].

Основні наукові підходи до розуміння та розвитку ШІ включають наступні:

- 1) символічний ШІ (логічний підхід), також відомий як Good Old-Fashioned AI (GOF AI), тобто «старий добрий ШІ», що фокусується на маніпуляціях із символами для представлення знань і вирішення проблем.

Зазначений підхід ґрунтується на формальній логіці та системах, заснованих на правилах;

2) коннекціоністський підхід (нейронні мережі) моделює ІІ на основі структури та функціонування людського мозку, зокрема нейронних мереж. Він наголошує на навчанні на основі даних шляхом коригування вагових коефіцієнтів мережі;

3) еволюційні обчислення – натхненний біологічною еволюцією, цей підхід включає алгоритми, які імітують такі процеси, як природний відбір і генетичні зміни;

4) байєсівські та імовірнісні методи забезпечують імовірнісну основу для міркувань в умовах невизначеності, інтегруючи нові докази з попередніми переконаннями;

5) навчання із підкріпленням (Reinforcement learning, RL) – це область машинного навчання, де агент навчається оптимальній поведінці через взаємодію із навколишнім середовищем;

6) гібридні підходи – сучасні системи ІІ часто інтегрують кілька наукових підходів, щоб використовувати їхні сильні сторони та усунути обмеження. Прикладом може бути поєднання символічного мислення з нейронними мережами для пояснення або інтеграція навчання із підкріпленням з імовірнісними моделями для адаптації до реального світу;

7) когнітивний ІІ – цей підхід моделює системи ІІ на основі людського пізнання, зосереджуючись на тому, як людина мислить, навчається і приймає рішення [29].

Узагальнимо інформацію про наукові підходи до вивчення ІІ в табл. 1.1.

## Основні характеристики різних підходів до вивчення штучного інтелекту

Підхід	Ключові поняття	Застосування	Переваги	Недоліки
1	2	3	4	5
Символічний ШІ (логічний підхід)	представлення знань, висновок і міркування	Експертні системи, доведення теорем та алгоритми прийняття рішень	Чітка аргументація та пояснюваність	Труднощі в роботі з невизначеністю, адаптивністю та великими обсягами даних
Коннекціоністський підхід (нейронні мережі)	Штучні нейронні мережі (ШНМ), глибоке навчання та зворотне поширення.	Розпізнавання зображень і мови, обробка природної мови (NLP), автономні системи	Висока точність і масштабованість на великих масивах даних	Висока обчислювальна вартість і відсутність інтерпретованості в глибоких моделях
Еволюційні обчислення	Генетичні алгоритми (ГА), генетичне програмування та еволюційні стратегії	Оптимізаційні задачі, робототехніка, розробка ігрових стратегій	Ефективні при дослідженні великих просторів розв'язків та адаптації до складних проблем	Інтенсивні обчислення та повільна збіжність для певних задач
Байєсівські та імовірнісні методи	Байєсівські мережі, імовірнісний висновок та марковські моделі	Медична діагностика, прогнозування погоди та рекомендаційні системи	Надійна обробка невизначеності та інтеграція експертних знань	Обчислювальна складність для великих мереж
Навчання з підкріпленням	Марковські процеси прийняття рішень, оптимізація політики та системи винагороди	Робототехніка, ігри (наприклад, AlphaGo) та автономні транспортні засоби	Динамічна адаптивність і здатність навчатися на основі зворотного зв'язку в реальному часі	Потребує детального вивчення та страждає від проблем зі стабільністю в складних середовищах
Гібридні підходи		Просунута робототехніка, інтелектуальні персональні асистенти та мультиагентні системи	Поєднують сильні сторони декількох парадигм для універсальності	Можуть бути складними та ресурсоемними

Когнітивний ШІ	Когнітивні архітектури, такі як SOAR і ACT-R	Моделювання людської поведінки, інтелектуальні системи навчання та інструменти для співпраці між людиною та ШІ	Дає уявлення про поведінку, подібну до людської	Проблеми з відтворенням абстрагування та узагальнення на рівні людини
----------------	--	--	---	---

Джерело: складено автором за даними [29; 35]

Відповідно до даних «McKinsey & Company», впродовж останніх п'яти років застосування ШІ збільшилось більше, ніж у два рази. У той же час, частка організацій, які використовують ШІ, протягом останніх кількох років перебуває на рівні 50–60%. Середня кількість можливостей ШІ, які використовують організації, зокрема, таких як генерація природної мови, а також комп'ютерний зір, також подвоїлася: з 1,9 у 2018 році до 3,8 в 2022 р. [33].

Таким чином, можемо узагальнити, що штучний інтелект представляє динамічну та багатогранну сферу, яка не піддається однозначному визначенню. Він втілює в собі прагнення створити системи, здатні виконувати завдання, котрі, як правило, вимагають інтелекту людини, а його застосування трансформує галузі та суспільство. Штучний інтелект являє собою галузь комп'ютерних наук, спрямовану на створення систем, що спроможні виконувати завдання, які вимагають людського інтелекту. Ключові характеристики ШІ: навчання на базі даних чи досвіду (машинне навчання); аргументація і вирішення проблем; розуміння природної мови; сприйняття та сенсорна інтерпретація (наприклад, зір і мова); автономне прийняття рішень. Основні наукові підходи до розуміння та розвитку ШІ включають наступні: 1) символічний ШІ (логічний підхід); 2) коннекціоністський підхід (нейронні мережі); 3) еволюційні обчислення; 4) байєсівські та імовірнісні методи; 5) навчання з підкріпленням; 6) гібридні підходи; 7) когнітивний ШІ.

## 1.2. Технології та практики застосування ШІ у сфері освіти

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освіту стала потужним інструментом для революційної зміни традиційних методів навчання та

покращення загального освітнього досвіду. Технології та практики штучного інтелекту застосовуються в різний спосіб для покращення викладання, персоналізації навчання та надання нових можливостей як учням, так і вчителям.

Напрямки застосування ШІ в освіті окреслено на рис. 1.1.

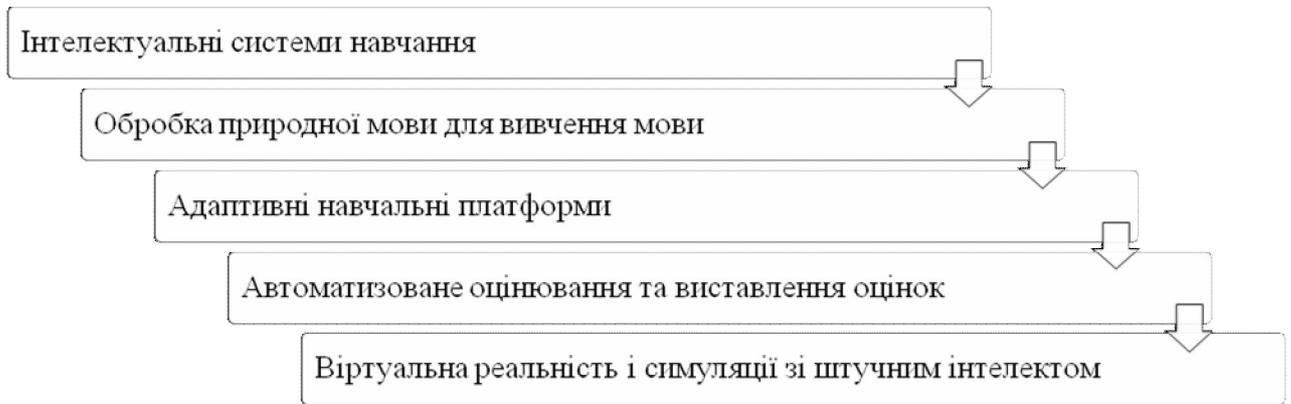


Рис. 1.1. Основні напрямки застосування ШІ в освіті

Джерело: побудовано автором за даними [4; 52; 66]

Одне із найважливіших застосувань ШІ в освіті – розробка інтелектуальних систем навчання (ITS). Такі системи застосовують алгоритми штучного інтелекту та методи машинного навчання для надання учням персоналізованих інструкцій і зворотного зв'язку. ITS може адаптуватися до індивідуальних потреб учня, визначаючи його сильні та слабкі сторони і, відповідно до них, надаючи індивідуальні навчальні матеріали. Аналізуючи успішність і взаємодію учнів, ці системи можуть пропонувати цілеспрямовані рекомендації, гарантуючи, що школярі одержать необхідну підтримку для кращого розуміння предмета. Наприклад, система репетиторства з математики на базі ШІ може оцінювати здібності учня до розв'язання проблем і генерувати персоналізовані практичні запитання для закріплення навичок. Вона може надати негайний зворотний зв'язок, пояснити правильний підхід і адаптувати рівень складності на основі прогресу учня. Такий рівень індивідуалізованої уваги може суттєво поліпшити результати навчання і сприяти глибшому розумінню предмета [52].

Обробка природної мови (Natural Language Processing, NLP) – це технологія штучного інтелекту, яка дає можливість машинам розуміти й

інтерпретувати людську мову. В контексті освіти NLP знайшов застосування у вивченні мов і розвитку грамотності. Платформи для вивчення мови зі штучним інтелектом можуть залучати учнів до розмовної мовної практики, надаючи зворотний зв'язок в режимі реального часу стосовно вимови, граматики та використання словника. Чат-боти зі штучним інтелектом та віртуальні мовні репетитори можуть імітувати розмови, даючи змогу учням практикувати власні мовні навички у безпечному й інтерактивному середовищі. Ці системи також можуть аналізувати письмові роботи учнів, надаючи пропозиції щодо покращення та допомагаючи учням розвивати свої письмові здібності. Інструменти на основі НЛП можуть допомогти викладачам оцінити прогрес учнів та визначити сфери, які потребують додаткової підтримки [66].

Адаптивні навчальні платформи на базі штучного інтелекту змінюють спосіб надання освітнього контенту. Ці платформи використовують алгоритми машинного навчання для створення персоналізованих навчальних траєкторій для кожного учня. Аналізуючи дані про успішність учнів, ці системи можуть регулювати рівень складності, темп і форму подання контенту відповідно до індивідуальних стилів навчання і вподобань. Адаптивні навчальні платформи можуть надавати учням індивідуальний навчальний план, гарантуючи, що вони отримають належний рівень складності та підтримки. Ці платформи також можуть запропонувати викладачам цінну інформацію про прогрес учнів, дозволяючи їм визначити сфери, де необхідні додаткові інструкції або втручання. Такий підхід максимізує ефективність навчання і допомагає учням залишатися зацікавленими та мотивованими [59].

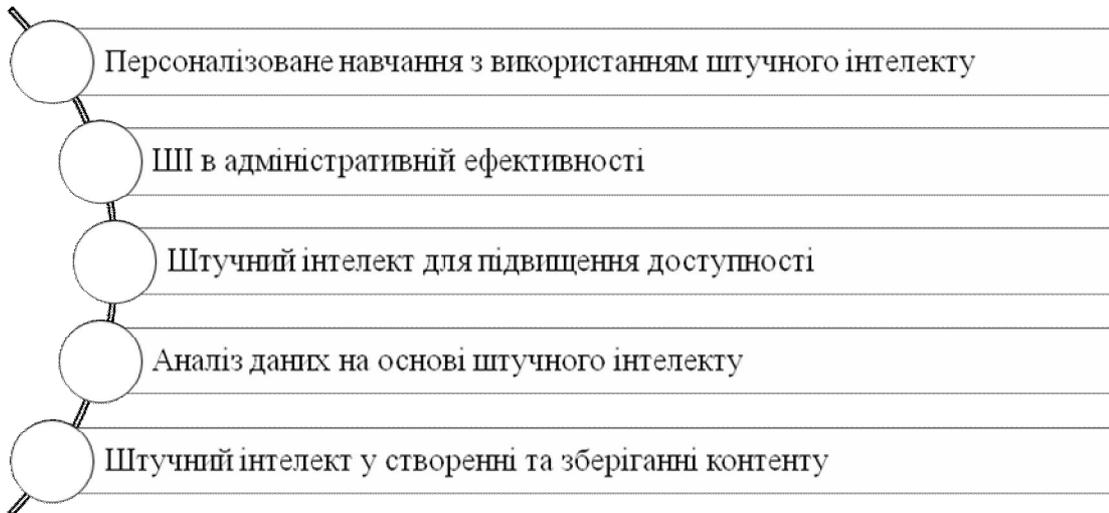
Технології штучного інтелекту можуть спростити процес оцінювання та виставлення оцінок, заощаджуючи викладачам цінний час і зусилля. Автоматизовані системи оцінювання есе використовують методи НЛП для оцінювання письмових завдань, надаючи швидкий зворотний зв'язок щодо граматики, структури та змісту. Ці системи можуть допомогти викладачам

оцінювати великі обсяги есе, дозволяючи їм більше зосередитися на персоналізованому навчанні. Крім того, інструменти оцінювання на базі штучного інтелекту можуть аналізувати відповіді учнів на запитання з кількома варіантами відповідей і короткі відповіді, автоматично виставляючи оцінки і надаючи миттєвий зворотний зв'язок. Таке оцінювання в режимі реального часу дозволяє учням швидко зрозуміти свої сильні і слабкі сторони, сприяючи розвитку культури безперервного удосконалення [50].

Віртуальна реальність (VR) та симуляції із ШІ пропонують захоплюючий досвід навчання, який занурює учнів в інтерактивне і реалістичне середовище. Віртуальні симуляції зі штучним інтелектом можуть відтворювати історичні події, наукові експерименти або складні сценарії, дозволяючи учням досліджувати і вчитися через навчання на власному досвіді [4, с. 12]. Наприклад, у медичній освіті симуляції віртуальної реальності на базі штучного інтелекту можуть забезпечити студентам взаємодію з віртуальними пацієнтами, даючи їм змогу відпрацьовувати навички діагностики та лікування в безпечному і контрольованому середовищі. Такий практичний підхід до навчання покращує запам'ятовування знань і готує студентів/учнів до реальних викликів.

Штучний інтелект (ШІ) революціонує освіту, впроваджуючи інноваційні технології та практики, які покращують викладання, навчання та управління. Інструменти на базі штучного інтелекту забезпечують персоналізований досвід, спрощують адміністративні процеси і дають можливість педагогам зосередитися на найбільш вагомих аспектах навчання. Ключові технології та практики застосування ШІ в освіті наведені на рис. 1.2.

Рис. 1.2. Ключові технології та практики застосування ШІ в освіті



Джерело: побудовано автором за даними [22; 47; 50]

Розглянемо ці технології та практики більш детально.

Штучний інтелект надає змогу створювати індивідуальні навчальні програми, аналізуючи поведінку, вподобання та прогрес кожного учня, створюючи адаптивне середовище, яке сприяє глибшому розумінню. Такі системи, як DreamBox і ALEKS, динамічно регулюють складність контенту на основі відповідей учнів у реальному часі. Платформи, на кшталт, Carnegie Learning надають персоналізоване керівництво, подібне до людського репетитора, зосереджуючись на конкретних проблемних питаннях. Такі інструменти, як Duolingo, використовують діалоги, керовані штучним інтелектом, для інтерактивного навчання мовам.

Практичне застосування персоналізованого навчання із застосуванням ШІ можливе для динамічного коригування уроків – ШІ виявляє прогалини в знаннях і модифікує уроки, щоб усунути їх; адаптації до стилю навчання – ШІ підбирає методи викладання (наприклад, візуальні, аудіальні) відповідно до вподобань учнів; самостійне навчання – учні просуваються у власному темпі, отримуючи зворотній зв'язок і підтримку в режимі реального часу. Переваги персоналізованого навчання із застосуванням ШІ:

- підвищена зацікавленість шляхом узгодження з індивідуальними навчальними потребами;
- покращене запам'ятовування та засвоєння концепцій;

– підтримка різних учнів, у тому числі тих, які потребують корекції або прискорення навчання [50].

Викликами персоналізованого навчання із застосуванням ШІ є:

– високі витрати на впровадження адаптивних технологій;  
– залежність від точних і неупереджених даних для забезпечення справедливості [50].

Адміністративні завдання в освіті споживають значні людські ресурси, а тому штучний інтелект довів свою ефективність в автоматизації та оптимізації цих процесів. Таке програмне забезпечення, як Gradescope, автоматизує виставлення оцінок і зворотний зв'язок для письмових завдань. Віртуальні помічники, такі як Ivy.ai, відповідають на адміністративні запити, наприклад, про процедури подачі заявок і дедлайни. Платформи зі штучним інтелектом, як-от Chronus, автоматизують розклад занять учнів і викладачів, спрощуючи розподіл ресурсів. Практичне застосування ШІ в управлінні освітою включає автоматизацію оцінювання – ШІ може оцінювати питання з множинним вибором, есе і навіть код з ефективністю і послідовністю; управління зарахуванням та вступом – чат-боти допомагають абітурієнтам, зменшуючи ручне навантаження на персонал; відстеження відвідуваності – системи штучного інтелекту контролюють відвідуваність за допомогою розпізнавання облич або цифрових платформ. Переваги застосування ШІ в управлінні навчальним процесом:

– зменшує адміністративне навантаження на викладачів, дозволяючи їм більше зосередитися на навчанні;  
– підвищує ефективність управління великими масивами даних і процесами; підвищує точність і зменшує кількість помилок в адміністративних робочих процесах [47].

У той же час викликами цього напрямку діяльності є:

– забезпечення конфіденційності та безпеки даних під час автоматизації;

– потенційний опір з боку персоналу через зміни в робочих процесах [47].

Штучний інтелект відіграє важливу роль в усуненні бар'єрів на шляху до освіти, особливо для учнів із обмеженими можливостями чи мовними проблемами. Таке програмне забезпечення, як Otter.ai і Dragon NaturallySpeaking, допомагає учням із порушеннями слуху транскрибувати лекції. Такі програми, як NaturalReader, дозволяють учням з вадами зору отримувати доступ до текстових матеріалів на слух. Платформи на базі штучного інтелекту, як-от Google Translate і SayHi, допомагають учням, які не є носіями мови. Відтак практичне застосування ШІ для підвищення доступності навчання включає наступні елементи: створення доступних навчальних матеріалів – інструменти зі штучним інтелектом перетворюють письмовий текст у шрифт Брайля або аудіоформат; інклюзивна участь у класі – системи ШІ, такі як Proloquo2Go, підтримують комунікацію для учнів з вадами мовлення; мовна підтримка – багатомовні інструменти допомагають учням навчатися і взаємодіяти мовою, яку вони розуміють. Переваги застосування ШІ для підвищення доступності:

- сприяє інклюзивності, дозволяючи учням із обмеженими можливостями у повній мірі брати участь в навчанні;
- долає мовні бар'єри, сприяючи глобальній співпраці;
- підвищує впевненість і незалежність у навчанні для учнів із обмеженими можливостями[38].

До викликів можна віднести наступні:

- залежність від надійного апаратного забезпечення та підключення до Інтернету;
- вартість спеціалізованих інструментів для шкіл із недостатнім фінансуванням [38].

ШІ перетворює необроблені освітні дані на дієві ідеї, допомагаючи освітянам та установам приймати обґрунтовані рішення. Civitas Learning та Blackboard Analytics надають інформаційні панелі для моніторингу залучення

учнів та показників успішності. Такі системи, як BrightBytes, оцінюють моделі взаємодії учнів для виявлення осіб з групи ризику. Штучний інтелект прогнозує результати навчання, що дає змогу проактивно втручатися. Практичне застосування аналізу даних на основі ШІ – системи раннього попередження виявляють учнів, які ризикують кинути навчання або мають низьку успішність; розробка навчальних програм – дані ШІ вдосконалюють зміст курсу на основі тенденцій успішності та відгуків; розподіл ресурсів – ШІ допомагає розподіляти ресурси установи там, де вони найбільше потрібні. Переваги застосування аналізу даних на основі ШІ:

- покращує показники утримання учнів завдяки ранньому втручання;
- дозволяє приймати рішення на основі даних для вдосконалення навчальних програм;
- забезпечує розуміння довгострокових освітніх тенденцій і потреб [25].

Викликами є наступні:

- ризики неправильної інтерпретації даних без належної підготовки;
- етичні проблеми, що мають зв'язок із конфіденційністю учнів і правом власності на дані [25].

ШІ покращує розробку, управління та організацію освітнього контенту, створюючи динамічні та масштабовані ресурси. Такі платформи, як Knewton і ScribeSense, генерують вікторини, завдання і навчальні матеріали. Платформи зі штучним інтелектом, такі як Google Drive і Microsoft OneDrive, організують і захищають цифрові освітні ресурси. ШІ інтегрує віртуальну і доповнену реальність для створення захоплюючого навчального процесу. Практичне застосування ШІ у створенні та зберіганні контенту: автоматизоване створення контенту – ШІ допомагає створювати персоналізовані навчальні модулі та інтерактивні симуляції; ефективне управління сховищами – інтелектуальні системи тегування організують

контент для легкого пошуку; регулярні оновлення – ШІ курує та оновлює матеріали курсів, щоб вони залишалися актуальними та релевантними.

Переваги застосування ШІ у створенні та зберіганні контенту:

- заощаджує час викладачів на створення та управління контентом;
- забезпечує послідовність і точність навчальних матеріалів;
- пропонує масштабовані рішення для великої кількості учнів [50].

Викликами є наступні:

- потенційна залежність від пропріетарних інструментів;
- високі витрати на початкове налаштування систем зі штучним інтелектом [50].

Інтеграція штучного інтелекту в освіту зростатиме, і потенційні можливості для цього наступні:

- системи штучного інтелекту, які аналізують емоції учнів, щоб адаптувати методи навчання;
- навчальні ігри зі штучним інтелектом для занурення в навчальний процес;
- віртуальні наставники, які надають постійну підтримку та профорієнтацію.

Хоча ШІ в освіті пропонує численні переваги, він також порушує етичні питання. Забезпечення конфіденційності і безпеки даних має ключове значення у процесі роботи з даними учнів. Освітня та навчальні заклади повинні дотримуватися суворих правил захисту даних, щоб зберегти довіру та захистити інформацію про учнів. Крім того, важливо дотримуватися балансу між автоматизацією, керованою ШІ, і співпрацею між людиною і ШІ. Технологія має посилювати роль викладачів, а не замінювати їх. Викладачі-люди привносять у навчальний процес емпатію, творчість і тонке розуміння, які необхідні для всебічного розвитку учнів. Ефективна інтеграція ШІ в освіту вимагає спільного підходу, коли інструменти ШІ допомагають вчителям надавати персоналізований і цікавий навчальний досвід [66].

Отже, технології та практики штучного інтелекту змінюють освітній ландшафт, роблячи навчання більш персоналізованим, доступним та ефективним. ШІ має потенціал зробити освіту більш доступною, цікавою та ефективною – від інтелектуальних систем навчання до адаптивних навчальних платформ та імерсивних симуляцій. Застосування штучного інтелекту в освіті сприяє зміні парадигми, уможлиблюючи персоналізоване навчання, спрощуючи адміністрування, підвищуючи доступність, використовуючи аналітику даних і покращуючи створення контенту. Хоча такі проблеми, як вартість, навчання та етичні міркування, залишаються, переваги штучного інтелекту в підвищенні якості та ефективності освіти не викликають сумнівів. Вирішуючи проблеми та використовуючи можливості, освітяни та навчальні заклади можуть використовувати штучний інтелект для створення трансформаційної та інклюзивної освітньої екосистеми, яка готує учнів до майбутнього.

### **1.3. Роль штучного інтелекту у сучасному освітньому процесі у старшій школі**

Інтеграція штучного інтелекту в освіту – це вже не далеке майбутнє, а теперішня реальність, яка має глибокі наслідки для учнів, вчителів та навчальних закладів. Штучний інтелект все більше проникає в сучасний освітній ландшафт, і загальноосвітні навчальні заклади все частіше використовують його потенціал для трансформації викладання і навчання. Технології штучного інтелекту пропонують інноваційні способи залучення учнів, персоналізацію навчального процесу та покращення результатів навчання з різних предметів і дисциплін. Оскільки школи прагнуть підготувати учнів до майбутнього, керованого технологіями, розуміння потенціалу та обмежень штучного інтелекту в освіті починає бути критично важливим.

Штучний інтелект – це імітація людського інтелекту за допомогою машин, що дозволяє їм виконувати такі завдання, як навчання, вирішення проблем і прийняття рішень. В освітньому контексті ШІ охоплює

інструменти та системи, призначені для допомоги у навчанні, автоматизації адміністративних завдань і надання інформації про успішність учнів. Ці інструменти застосовують машинне навчання, обробку природної мови й аналітику даних, аби адаптуватися до унікальних потреб старшокласників та вчителів.

Вагомість застосування викладачами інструментів і платформ на базі ШІ для створення інтерактивних навчальних середовищ, котрі відповідають вимогам та потребам кожної дитини, сумніву не викликає. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2021 р. №1556-р., було затверджено «Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні» [21], у котрій зосереджено увагу на запровадженні даної технології в освіту. ЮНЕСКО визнає потенціал ШІ для пришвидшення досягнення глобальних освітніх цілей через зменшення бар'єрів доступу до навчання, автоматизації процесів управління й оптимізації методів поліпшення результатів навчання [42].

Згідно із твердженням А. В. Мельник, розвиток технологій ШІ в освітньому середовищі виступає вагомим напрямком сучасного розвитку. Використання ШІ в освітньому середовищі має великий потенціал для поліпшення ефективності навчання і персоналізації освітнього процесу [16, с. 252]. Відповідно до думки Л. М. Гунази, ШІ може перетворити роль педагога, зробивши останнього фасилітатором, наставником та партнером в ході навчання. Не дивлячись на технологічний прогрес, необхідно пам'ятати, що викладач залишається не лише джерелом знань, але і ментором, котрий сприяє розвитку критичного мислення, творчих здібностей, соціальних й інших навичок, що не завжди легко вимірювати алгоритмічними методами [7, с. 78].

У наш час розроблено багато програм штучного інтелекту, які допомагають у навчанні, за допомогою котрих здобувачі освіти і викладачі одержують велику користь. До неабиякої переваги належить те, що освітня платформа штучного інтелекту адаптується відповідно до потреб здобувачів освіти. Система розроблення програмного забезпечення штучного інтелекту

допомагає учням працювати над власними недоліками (слабкостями). У ході навчального процесу програма виявляє, де у здобувача освіти з'являються складнощі, та надсилає матеріали, які сприятимуть покращенню навичок. Адаптивне навчання застосовує базовий алгоритм ШІ. Освіта у будь-який зручний час безперечно виступає великим плюсом для того, хто навчається. *«Технологія штучного інтелекту змінює спосіб викладання, підвищуючи роль мобільних додатків у навчальних групах і створюючи більш персоналізований навчальний процес. Штучний інтелект ніколи не замінить викладачів, проте технологія може допомогти здобувачам освіти в навчальному закладі і за межами останнього із додатковими матеріалами. До того ж, штучний інтелект в освіті може допомогти викладачам, автоматизуючи процес виставлення оцінок, насамперед у великих навчальних груп»* [4, с. 22].

Вчителі під час організації навчального процесу і учні у ході навчання вимушені витратити велику кількість часу на пошук потрібної інформації та не завжди одержують потрібний результат. Відтак, очевидною є потреба в автоматизації процесів збору інформації, формуванні масивів даних інформаційних систем, забезпеченні зручного доступу до інформації для користувачів (учнів і педагогів) і підтримці педагогів у ході створення індивідуальних освітніх траєкторій. *«З огляду на великі обсяги даних, котрі обробляються в інформаційних системах, досягнення відповідних цілей є можливим тільки із застосуванням технологій ШІ»* [17, с. 250].

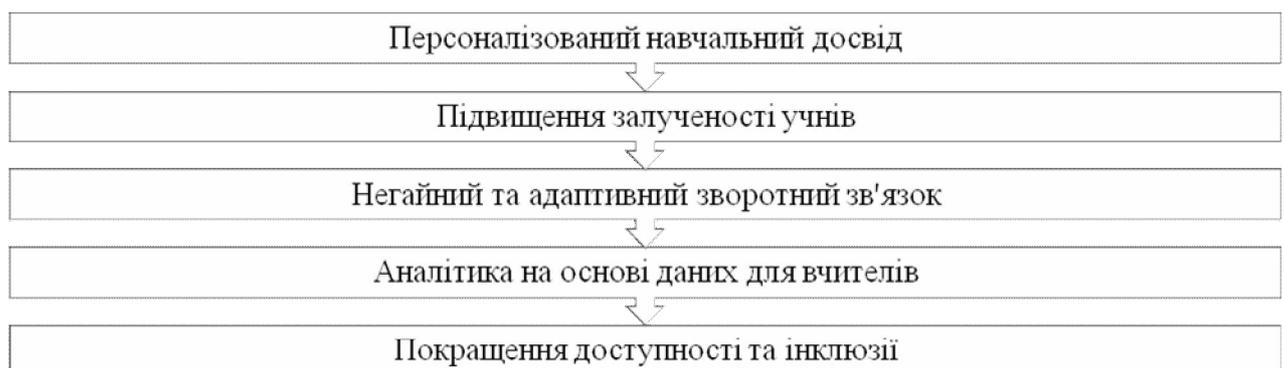
Для виявлення ролі ШІ у сучасному освітньому процесі у старшій школі у 2023 р. було проведено Всеукраїнське дослідження щодо використання штучного інтелекту в шкільній освіті, у межах котрого було проаналізовано 2 цільові аудиторії: 1) педагоги, котрі викладають у школі на момент опитування (1747 респондентів); 2) учні, що на момент опитування навчаються у 8-11 класах (включно із тими, хто виїхав за кордон) (1443 респонденти). Метод опитування, який використовувався: CAWI (онлайн, самозаповнення). Термін опитування: вересень-жовтень 2023 р. Google-форма анкети поширювалась каналами у соціальних мережах,

розсилками для викладачів і дітей, каналами Міносвіти й інших партнерів. До основних блоків запитань належали: 1) знання сервісів штучного інтелекту; 2) користування штучним інтелектом; 3) ставлення до штучного інтелекту [3, с. 3].

Результати Всеукраїнського дослідження 2023 року засвідчили значний інтерес до застосування штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі старшої школи серед учнів і вчителів. Найпопулярнішим сервісом серед обох аудиторій є ChatGPT, тоді як інші інструменти, як-от Grammarly та Bard Google, залишаються менш відомими. Вчителі використовують ШІ для підготовки занять, тестів і перевірки знань, а учні – переважно для виконання домашніх завдань. Незважаючи на загально позитивний досвід, вчителів існують занепокоєння щодо етичного використання, ризику списування та обмеження розвитку учнів. Водночас, учні висловлюють бажання дізнатися більше про етичне застосування ШІ, що відкриває перспективи для інтеграції ШІ у навчальний процес як корисного й захоплюючого інструменту [3, с. 5].

Застосування ШІ у сучасному освітньому процесі має ряд переваг (рис. 1.3).

Рис. 1.3. Переваги застосування штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти



Джерело: побудовано автором за даними [7; 63; 69]

ШІ дозволяє створювати персоналізовані навчальні траєкторії, пристосовані до індивідуальних потреб учнів. Інтелектуальні системи навчання можуть адаптувати подачу контенту, темп і методи навчання на основі стилю навчання, інтересів і рівня підготовки кожного учня.

Наприклад, старшокласник, який має проблеми з алгеброю, може отримати додаткові практичні завдання та інтерактивні уроки, щоб закріпити свої знання, в той час як більш «просунутому» учневі можуть бути запропоновані більш складні завдання, щоб розвинути свої навички. Такий персоналізований підхід гарантує, що учні навчаються у власному темпі, сприяючи глибшому розумінню предмета [63].

Освітні інструменти та платформи на основі штучного інтелекту можуть значно підвищити залученість учнів, забезпечуючи інтерактивний та захоплюючий досвід навчання. Наприклад, симулятори віртуальної реальності (VR) на основі ШІ можуть перенести учнів в історичні події, наукові експерименти або віртуальні екскурсії, роблячи навчання більш захоплюючим і таким, що запам'ятовується. Гейміфіковані навчальні платформи зі згенерованими штучним інтелектом завданнями та винагородами мотивують учнів до активної участі та досягнення навчальних цілей. Залучаючи учнів у такий спосіб, технології ШІ можуть покращити запам'ятовування знань і сприяти формуванню позитивного ставлення до навчання [42].

Алгоритми ШІ можуть надавати миттєвий зворотний зв'язок учням під час виконання ними завдань і оцінювання. Цей зворотний зв'язок у реальному часі дозволяє учням зрозуміти свої помилки і швидко внести виправлення. Наприклад, математична платформа зі штучним інтелектом може не лише оцінювати домашнє завдання, а й надавати покрокові пояснення неправильних відповідей, спрямовуючи учнів до правильного рішення. Такий адаптивний зворотний зв'язок допомагає учням вдосконалювати свої навички та заохочує до самостійного навчання [62].

Аналітичні інструменти на основі штучного інтелекту пропонують вчителям цінну інформацію, аналізуючи дані про успішність учнів. Ці інструменти можуть визначати тенденції навчання, прогнозувати результати учнів і виокремлювати сфери, де окремим учням або всьому класу може знадобитися додаткова підтримка. Наприклад, система штучного інтелекту

може виявити, що певна наукова тема є складною для більшості учнів, що спонукає вчителя переглянути концепцію та застосувати альтернативні методи викладання. Відповідний підхід, заснований на даних, дозволяє викладачам приймати обґрунтовані навчальні рішення та здійснювати цілеспрямовані втручання для поліпшення результатів навчання [69].

Технології штучного інтелекту можуть зробити освіту більш доступною та інклюзивною для всіх учнів, у тому числі з особливими потребами та з обмеженими можливостями навчання. Наприклад, програмне забезпечення для розпізнавання мови може перетворювати вимовлені слова на письмовий текст, допомагаючи учням з руховими порушеннями виконувати завдання. Технологія перетворення тексту в мовлення може читати цифровий текст вголос, допомагаючи учням з вадами зору. Інструменти перекладу на основі штучного інтелекту допомагають учням, які вивчають англійську мову, ефективніше розуміти навчальний матеріал. Ці допоміжні технології гарантують, що всі учнів мають рівні можливості для засвоєння навчальної програми [68].

Розглянемо приклади застосування штучного інтелекту у старших класах закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО).

Duolingo, популярна платформа для вивчення мов, використовує ШІ для створення персоналізованих мовних уроків для старшокласників. Платформа використовує алгоритми машинного навчання для адаптації контенту на основі прогресу і рівня знань кожного учня. Чат-бот Duolingo, керований штучним інтелектом, залучає учнів до розмовної мовної практики, надаючи миттєвий зворотний зв'язок що стосується граматики та вимови. Цей інтерактивний підхід довів свою ефективність у покращенні мовних навичок та вихованні любові до вивчення мови.

ЗЗСО використовують віртуальні лабораторії та симуляції на основі штучного інтелекту для покращення природничо-наукової освіти. Ці віртуальні середовища дозволяють учням проводити експерименти і досліджувати наукові концепції без потреби в дорогому обладнанні або

небезпечних матеріалах. Наприклад, хімічна симуляція, керована штучним інтелектом, дозволяє учням безпечно змішувати віртуальні хімічні речовини і спостерігати за реакціями, допомагаючи їм зрозуміти складні хімічні процеси. Такі симуляції забезпечують безризиковий і цікавий спосіб навчання, роблячи абстрактні поняття більш відчутними і такими, що краще запам'ятовуються [49].

Технології штучного інтелекту використовуються задля того, аби допомогти вчителям оцінювати есе та надавати конструктивний зворотній зв'язок. Ці системи використовують обробку природної мови для аналізу учнівських робіт, оцінки граматики, структури та якості контенту. Turnitin, програмне забезпечення для виявлення плагіату та оцінювання на основі штучного інтелекту, допомагає викладачам виявляти плагіат і надавати детальний зворотний зв'язок щодо письмових завдань. Це не лише економить час викладачів, але й забезпечує послідовний і своєчасний зворотний зв'язок для учнів, що дозволяє їм покращувати свої навички письма.

ЗЗСО впроваджують адаптивні навчальні платформи на базі ШІ, аби персоналізувати навчальний процес. Такі платформи, як ALEKS та Knewton, застосовують алгоритми машинного навчання для постійного оцінювання успішності учнів та відповідного коригування навчального процесу. Такі системи пропонують індивідуальні уроки, практичні вправи та вікторини, гарантуючи, що учні отримують належний рівень складності та підтримки. Платформи адаптивного навчання показали багатообіцяючі результати в покращенні успішності та мотивації учнів [63].

Інструменти профорієнтації на базі штучного інтелекту допомагають старшокласникам досліджувати потенційні кар'єрні шляхи та приймати обґрунтовані рішення щодо свого майбутнього. Ці інструменти використовують алгоритми штучного інтелекту для аналізу інтересів, навичок та академічної успішності учнів, щоб запропонувати їм відповідні варіанти кар'єри. Наприклад, платформа YouScience на базі штучного інтелекту оцінює здібності учнів та надає останнім персоналізовані

рекомендації стосовно кар'єри. Ця технологія допомагає учням робити більш усвідомлений вибір спеціальностей у коледжі та розбудови майбутньої кар'єри [62].

Отже, штучний інтелект вже використовується в освіті, в основному в деяких інструментах, котрі допомагають розвивати навички і системи тестування. Освітні рішення продовжують розвиватися, й існує надія, що ШІ допоможе заповнити прогалини у навчанні і викладанні й дасть можливість закладам освіти і педагогам робити більше, аніж будь-коли раніше. Штучний інтелект може підвищити ефективність, персоналізацію і спростити адміністративні завдання, надаючи педагогам час і свободу для забезпечення розуміння, та адаптації – унікальних людських можливостей там, де машини будуть мати складнощі. Застосовуючи найліпші якості машин та педагогів, концепція штучного інтелекту в освіті криється у тому, що вони працюють разом задля досягнення найліпших результатів для здобувачів освіти. Оскільки нинішньому поколінню учнів доведеться у майбутньому працювати в умовах, коли штучний інтелект стане реальністю, вагомим є побажання, аби українські заклади освіти знайомили учнів із даною технологією і застосовували її на практиці. На сьогоднішній день розробляється ще чимало програм штучного інтелекту для освіти, включно із наставниками із ШІ для здобувачів освіти, подальшою розробкою інтелектуального контенту і новими методами особистісного розвитку для педагогів за допомогою віртуальних глобальних конференцій. Освіта може дещо сповільнитись із запровадженням штучного інтелекту і машинного навчання, проте зміни починаються та продовжуватимуться. Штучний інтелект, безперечно, стане прекрасним засобом, котрий поліпшить наше особисте і трудове життя й відкриє більше можливостей для підготовки робочої сили майбутнього [9, с. 175].

Таким чином, можемо узагальнити, що штучний інтелект революціонує освітній процес у ЗЗСО, вирішуючи давні проблеми і створюючи нові можливості для інновацій. Однак його успішна інтеграція вимагає ретельного планування, навчання та етичних міркувань для

забезпечення справедливого доступу та відповідального використання. Здатність штучного інтелекту персоналізувати навчання, автоматизувати адміністративні завдання та надавати рішення для забезпечення доступності відповідає різноманітним потребам старшокласників і педагогів. Переваги застосування ШІ в сучасному освітньому процесі включають персоналізований навчальний досвід, підвищення залученості учнів, негайний та адаптивний зворотний зв'язок, аналітику на основі даних для вчителів, покращення доступності та інклюзії. Розвиваючись, штучний інтелект обіцяє переосмислити освітній досвід, озброївши старшокласників навичками та знаннями, необхідними для процвітання у світі, що швидко змінюється.

## РОЗДІЛ 2

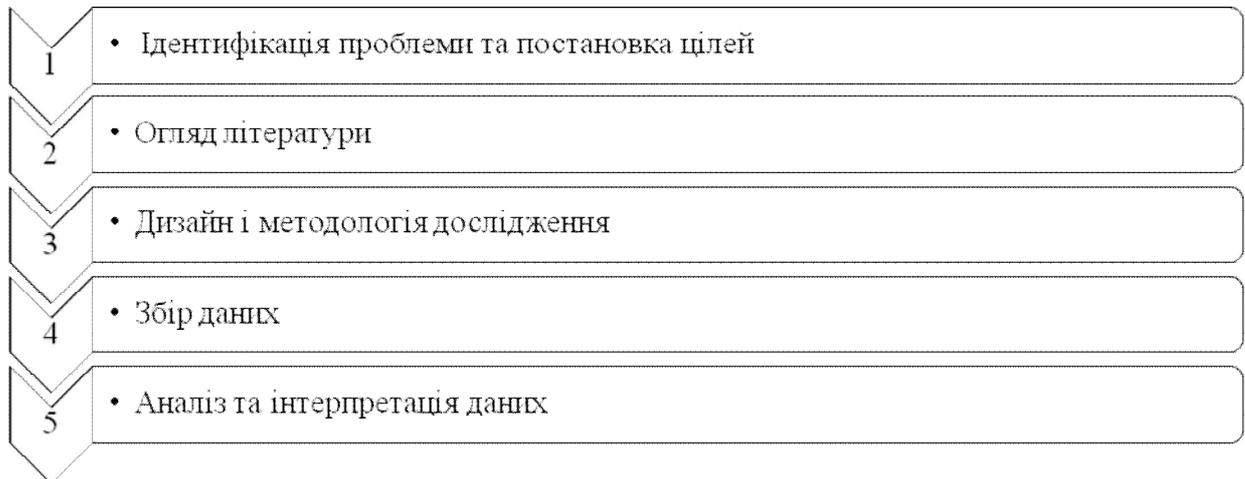
### ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

#### 2.1. Організація і методика дослідження

Інтеграція технологій штучного інтелекту (ШІ) у середню освіту створює можливості та виклики, впливаючи на практику викладання та навчальний досвід учнів. Розуміння ставлення вчителів та учнів до використання ШІ має вирішальне значення для його ефективного впровадження. Дослідження такого ставлення вимагає добре структурованої методології для збору надійних і глибоких даних.

Основні етапи проведення дослідження особливостей використання технологій штучного інтелекту в освіті наведено на рис. 2.1.

Рис. 2.1. Етапи проведення дослідження особливостей використання технологій штучного інтелекту в освіті



Розглянемо детальніше окреслені на рис. 2.1 етапи проведення дослідження.

У ході першого етапу окреслюють сферу та завдання дослідження. Потрібно визначити проблему дослідження: зрозуміти конкретні питання, пов'язані із інтеграцією ШІ: його вплив на навчання учнів, ефективність

роботи вчителів або етичні міркування. Дослідження може бути спрямоване на визначення оцінки готовності вчителів, ставлення учнів або ефективності інструментів ШІ для покращення результатів навчання. Результатом етапу повинно бути чітко сформульоване дослідницьке питання: *«Як старшокласники та вчителі сприймають інтеграцію технологій штучного інтелекту у навчальний процес і які виклики пов'язані з їхнім використанням?»*.

Ретельний огляд наявної літератури має важливе значення для створення теоретичної бази та виявлення прогалин у знаннях. Потрібно проаналізувати дослідження інструментів ШІ, таких як ChatGPT, адаптивні навчальні платформи і автоматизовані системи оцінювання. На основі цього виділити сфери, в яких бракує емпіричних даних, наприклад, етичні наслідки ШІ або його вплив на навички критичного мислення. Результатом етапу має бути всебічний огляд літератури, який обґрунтовує методологію дослідження та контекстуалізує отримані результати.

Розробка надійного плану дослідження має ключове значення для забезпечення валідних і надійних результатів. Потрібно обрати якісні, кількісні або змішані методи, виходячи з цілей дослідження, а потім створити анкети, інструкції для проведення інтерв'ю або протоколи спостережень. Наприклад: 1) анкета для учнів для вивчення ставлення, знайомства та досвіду роботи з інструментами ШІ; 2) опитувальник для вчителів, що визначає доцільність, готовність та етичні проблеми, пов'язані зі ШІ. Результатом етапу виступає детальний план дослідження із зазначенням методів, інструментів і термінів.

Збір даних від відповідних зацікавлених сторін є важливим етапом у розумінні практичних аспектів інтеграції ШІ. На цьому етапі потрібно обрати репрезентативну вибірку старшокласників та вчителів, використати онлайн або офлайн-методи, щоб зв'язатися з учасниками, зібрати якісні дані за допомогою дискусій. У класах, де інструменти ШІ вже інтегровані, можна спостерігати за тим, як вони використовуються та як впливають на

результати навчання. Результати етапу втілюються в отриманні набору даних, які відображають різні точки зору та досвід використання ШІ в освіті.

Аналіз зібраних даних виступає життєво вагомим для виявлення закономірностей, кореляцій та інсайтів. Потрібно використовувати статистичні інструменти для аналізу відповідей на опитування, наприклад, обчислення відсотка учнів, які використовують інструменти ШІ, чи рівня готовності вчителів. Якісний аналіз включає інтерпретацію тем і наративів з інтерв'ю та відповідей на відкриті запитання анкети. Порівняльний аналіз дає змогу порівняти результати між різними групами, наприклад, між вчителями та учнями або між досвідченими та недосвідченими користувачами ШІ. Результатами етапу повинні бути чіткі висновки, які відповідають цілям дослідження.

Дослідження особливостей використання технологій ШІ в освітньому процесі вимагає системного підходу – від виявлення проблеми до поширення результатів. Дотримуючись зазначених етапів, дослідники можуть надати цінну інформацію стосовно того, як ШІ може трансформувати освіту, вирішуючи при цьому потенційні виклики, прокладаючи шлях до ефективної та етичної інтеграції цієї потужної технології у вищі навчальні заклади.

На етапі організації емпіричного дослідження особливостей використання технологій штучного інтелекту в освіті доцільно здійснити наступні кроки:

1. Визначення цілей:

- визначити рівень обізнаності та знайомства вчителів та учнів з технологіями штучного інтелекту;
- дослідити, як штучний інтелект наразі використовується в середній школі;
- визначити переваги, побоювання та майбутні очікування від інтеграції штучного інтелекту в освіту.

2. Вибір цільових груп:

- 1) педагоги, які активно викладають у середній школі.

2) учні старших класів, зокрема 10-11 класів, у тому числі ті, хто, можливо, переїхав за кордон.

### 3. Формування вибірки:

1) вчителі, що викладають різні предмети в старшій школі (48 респондентів);

2) учні, що навчаються в старших класах (57 респондентів).

Базами для проведення дослідження були обрані Чернігівська гімназія №3 та ліцей №12. До участі було залучено 28 учнів 10-А класу та 29 учнів 11-Б класу закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО). Відтак загальна кількість залучених школярів склала 57 осіб. Також в опитуванні взяли участь 24 вчителі-предметники зазначених ліцеїв.

Метою дослідження виступає виявлення ставлення викладачів та учнів щодо застосування ШІ в освітньому процесі в старшій школі.

До основних завдань здійсненого дослідження належать наступні:

– обґрунтувати методичний інструментарій діагностики ставлення викладачів та учнів до застосування ШІ в освітньому процесі у старшій школі;

– застосувати обрані методи для визначення ставлення вчителів і учнів до застосування штучного інтелекту в освітньому процесі в старшій школі;

– узагальнити результати здійсненого дослідження і зробити відповідні висновки.

Під час здійснення дослідницької роботи були застосовані наступні методи:

– теоретичні: аналіз наукової та науково-методичної літератури; методи синтезу, порівняння й узагальнення, за допомогою котрих зіставлялися теоретичні та практичні підходи до розуміння сутності штучного інтелекту, з'ясовувалися наукові підходи до вивчення штучного інтелекту, вивчалися технології та практики застосування ШІ у сфері освіти та окреслювалась роль ШІ у сучасному освітньому процесі у старшій школі;

- емпіричні: анкетування (опитування) за авторськими анкетами, спостереження за навчальним процесом;
- статистичні методи, включаючи описову статистику (відсотки, середні бали) для виявлення тенденцій та взаємозв'язків.

На базі здійсненого змістовно-структурного аналізу наукової літератури за темою дослідження було розроблено авторські анкети для виявлення ставлення вчителів і учнів до застосування штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі:

а) анкета для опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій ШІ в освітньому процесі у старшій школі (Додаток А);

б) анкета для опитування учнів старшої школи задля виявлення їх ставлення до застосування штучного інтелекту в освітньому процесі (Додаток Б).

Емпіричне дослідження, проведене за допомогою цих анкет, дозволило отримати важливі дані про ставлення та готовність як учнів, так і вчителів до впровадження штучного інтелекту в освіті. Такі висновки можуть бути застосовані при прийнятті політичних рішень, розробці навчальних програм і створенні спеціальних інструментів штучного інтелекту, які відповідають потребам і проблемам освітян та учнів.

Опитування – це основний метод, який використовується для збору кількісних даних про обізнаність, сприйняття та досвід учасників щодо технологій ШІ. Структурована анкета є основним інструментом, розробленим окремо для вчителів та учнів. Вона включає закриті запитання, запитання з декількома варіантами відповідей та запитання за шкалою Лайкерта для збору кількісних та якісних даних. Опитування вчителів фокусується на їхньому знайомстві з інструментами ШІ, поточному використанні в навчанні, перевагах, викликах і готовності інтегрувати ШІ в навчальний процес. Опитування учнів вивчає їхній досвід роботи зі штучним інтелектом, сприйняття його впливу на навчання, занепокоєння щодо етичності використання та бажані функції штучного інтелекту в освіті. Для збору даних

застосовано онлайн-опитування за допомогою такої платформи, як Google Forms для забезпечення широкого доступу, поширення через соціальні мережі, електронну пошту та інституційні мережі. Переваги онлайн-опитування: дозволяє збирати дані від великої кількості респондентів; надає стандартизовані дані для порівняння між вчителями та учнями.

Безпосереднє спостереження за використанням ШІ в класах допомагає оцінити його вплив на динаміку викладання і навчання. В процесі проведення емпіричного дослідження ми спостерігали за уроками, на яких застосовуються інструменти ШІ, і записували: як вчителі інтегрують штучний інтелект у навчання; як учні взаємодіють з інструментами ШІ. Переваги застосування методу спостереження: надає об'єктивні дані про використання ШІ; виявляє проблеми, про які учасники не завжди говорять.

Наявні дані про застосування штучного інтелекту в освіті, такі як звіти, дослідження та інституційні записи, аналізуються для доповнення результатів первинних досліджень. Джерелами аналізу вторинних даних стали національні або міжнародні дослідження з питань ШІ в освіті, звіти постачальників освітніх технологій. Переваги застосування методу аналізу вторинних даних: пропонує порівняльний аналіз, покращує розуміння ширших тенденцій.

Дослідження спрямоване на досягнення наступних результатів:

- розуміння того, як сприймають і використовують штучний інтелект у старшій школі;
- розуміння викликів, із котрими зіштовхуються викладачі й учні при запровадженні штучного інтелекту;
- рекомендації для освітян і керівників навчальних закладів для оптимізації впровадження штучного інтелекту в школах, засновані на даних.

Відповідно до результатів проведеного анкетування буде зроблено висновки про обізнаність, сприйняття та досвід учасників щодо застосування технологій ШІ в освітньому процесі у старшій школі. Завдяки поєднанню кількісних та якісних методів наше дослідження забезпечить комплексне

розуміння ставлення до ШІ в освіті, прокладаючи шлях до його ефективної інтеграції в навчальне середовище старшої школи.

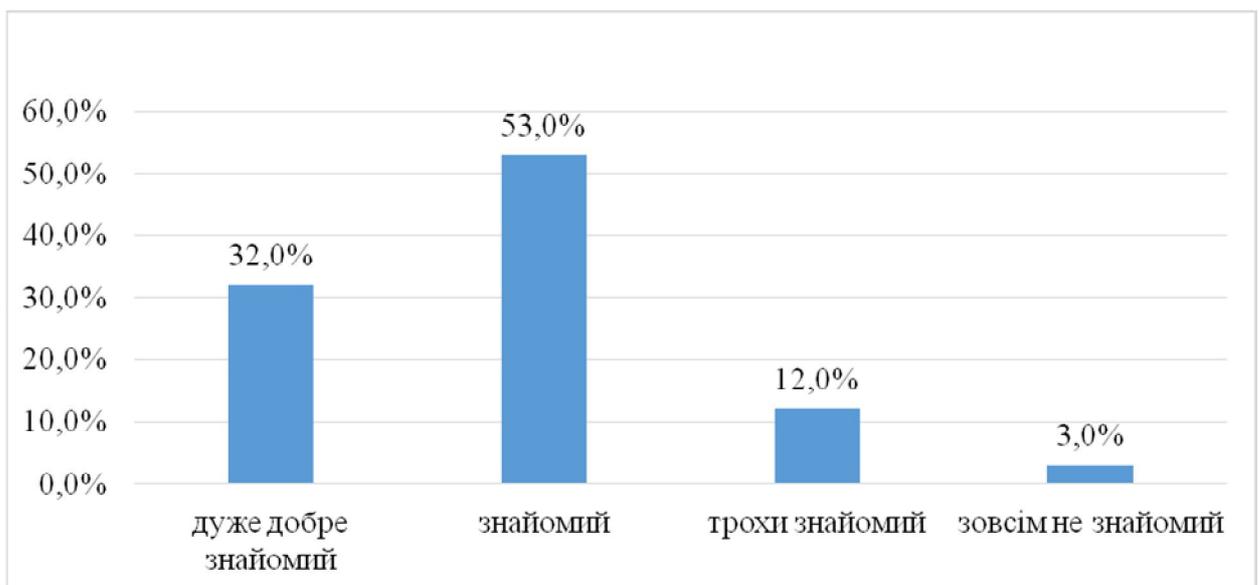
Отже, використання комплексу методів дало змогу перевірити результати за допомогою порівняння інформації з різних джерел; виявити як загальні тенденції, так і індивідуальний досвід; розробити дієві рекомендації щодо інтеграції ШІ в освіту. Такий комплексний підхід забезпечує всебічне розуміння того, як вчителі та учні сприймають і використовують ШІ, прокладаючи шлях до прийняття обґрунтованих рішень щодо його впровадження в освітній процес в старшій школі.

## **2.2. Аналіз результатів опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі**

Проаналізуємо результати за анкетною для опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі.

Перше запитання стосується знайомства респондентів з технологіями штучного інтелекту (рис. 2.2).

Рис. 2.2. Рівень знайомства опитаних вчителів з технологіями ШІ



Значна частка вчителів (28%) дуже добре знайомі з технологіями ШІ. Такі педагоги здатні ефективно інтегрувати інструменти штучного інтелекту у свій навчальний процес. Вони можуть стати лідерами або наставниками у просуванні впровадження штучного інтелекту серед своїх колег. Незважаючи на високий рівень обізнаності, практичне впровадження може потребувати інституційної підтримки, наприклад, доступу до інструментів штучного інтелекту та професійного розвитку.

Найбільша група респондентів (49%) зазначила, що вони знайомі з технологіями штучного інтелекту. Ця група формує ядро вчителів, які мають базові знання про ШІ, але можуть потребувати подальшого навчання та практичного досвіду. Ці вчителі є перспективним сегментом для цільових програм професійного розвитку, спрямованих на збільшення застосування ШІ у класах. Може існувати потенційний розрив між теоретичним розумінням і практичним застосуванням, що зумовлює необхідність проведення практичних семінарів і надання доступних інструментів.

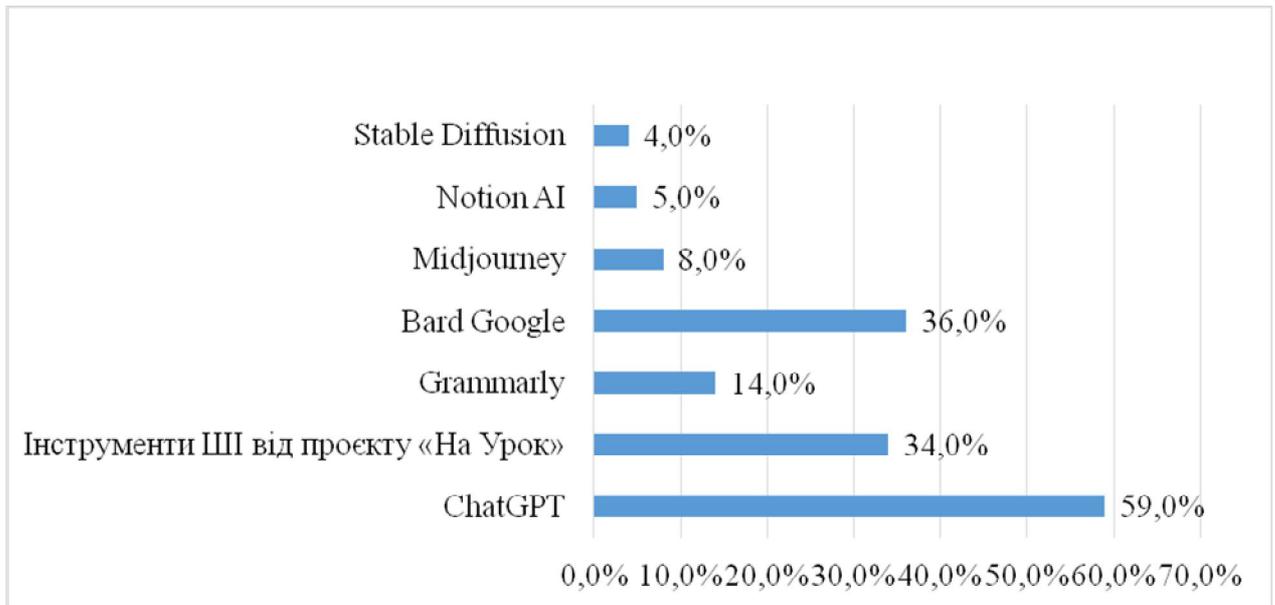
16% вчителів мають обмежені знання про технології штучного інтелекту. Такий сегмент може мати труднощі з розумінням або ефективним використанням інструментів штучного інтелекту в освітньому процесі. Для них можуть бути корисними вступні тренінги, що зосереджуватимуться на основах ШІ та його значенні для освіти. Щоб мотивувати цю групу до використання штучного інтелекту, необхідно продемонструвати чіткі, відчутні переваги та зменшити занепокоєння щодо цієї технології.

Невелика, але помітна частина вчителів (7%) взагалі не знайома з технологіями штучного інтелекту, що може перешкоджати їхній здатності адаптуватися до освітніх технологій, що розвиваються. Школи повинні подбати про те, щоб ця група не залишилася позаду в процесі переходу до інтегрованої освіти зі штучним інтелектом. Подолання опору або побоювань щодо технологій у цій групі може вимагати персоналізованих підходів.

Отже, результати опитування демонструють різний рівень обізнаності вчителів з технологіями штучного інтелекту, що відображає як можливості, так і виклики для їхньої інтеграції в середню школу.

На наступному рисунку наведено результати опитування щодо обізнаності вчителів з конкретними сервісами ШІ (рис. 2.3).

Рис. 2.3. Обізнаність вчителів з сервісами ШІ



ChatGPT, широко визнаний розмовний ШІ, є найбільш знайомим сервісом серед вчителів – 46% повідомили про обізнаність. Помітність і доступність ChatGPT, ймовірно, сприяють вищому рівню обізнаності про нього. Вчителі можуть побачити його потенціал для використання в класі, наприклад, для генерування ідей для уроків або надання допомоги учням у виконанні запитів.

Поінформованість про інструменти штучного інтелекту від проекту «На Урок» відносно висока – 42%. Зазначений результат відображає зростаючу популярність освітніх ШІ-інструментів, розроблених у регіонах. Вчителі зацікавлені в інструментах, пристосованих до специфічних освітніх потреб.

Поінформованість про такі широко використовувані інструменти, як Grammarly (12%) і Bard Google (16%), є несподівано низькою. Це свідчить про потенційне недостатнє використання популярних у світі інструментів штучного інтелекту в освіті. Вчителям може бракувати знань про те, як ці

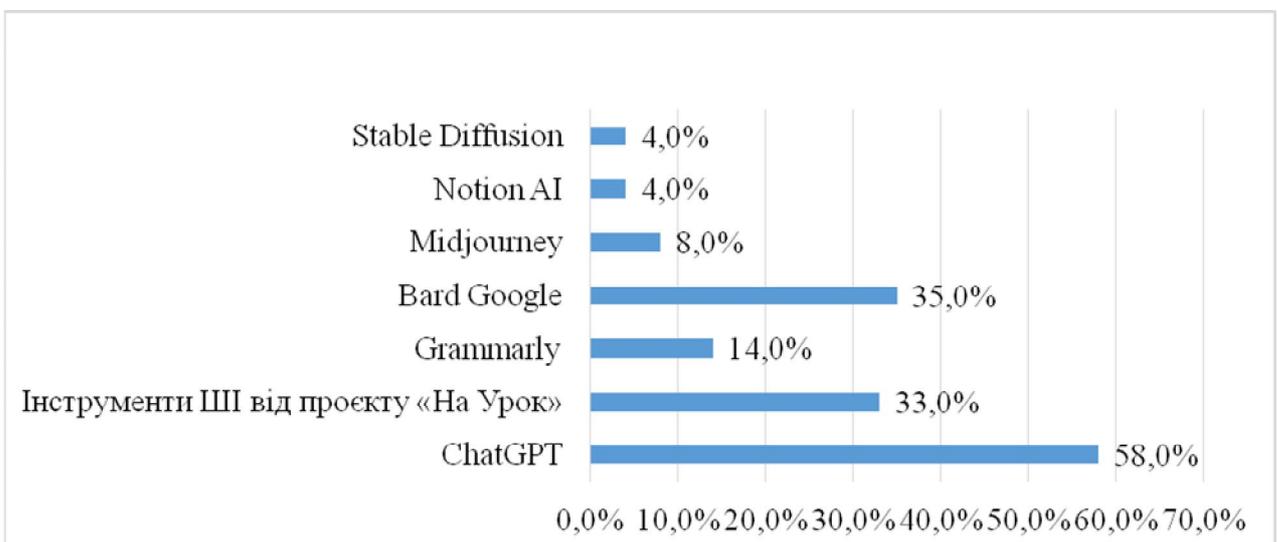
інструменти можуть підтримати викладання або покращити результати навчання учнів.

Нові інструменти, такі як Midjourney (4%), Notion AI (2%) та Stable Diffusion (2%), є найменш відомими серед вчителів. Ці інструменти, які переважно асоціюються зі створенням контенту та візуальним дизайном, ще не можуть розглядатися як такі, що мають безпосереднє відношення до викладання в класі. Низький рівень обізнаності може пояснюватися недостатньою популяризацією чи доступом до них.

Згідно з отриманими відповідями, виявлено широкий спектр обізнаності вчителів середніх шкіл щодо послуг зі штучного інтелекту, проте наявні значні прогалини щодо обізнаності з деякими дуже корисними інструментами. Спираючись на наявну обізнаність і впроваджуючи недостатньо використовувані інструменти шляхом цілеспрямованого навчання, школи можуть навчити вчителів ефективно використовувати потенціал ШІ в освіті, покращуючи як методику викладання, так і результати навчання учнів.

Результати опитування висвітлюють частоту використання сервісів штучного інтелекту вчителями в освітньому процесі, що відображає різні рівні інтеграції в навчальну діяльність (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Рівень використання сервісів ШІ вчителями в освітньому процесі



ChatGPT виявився найпоширенішим сервісом штучного інтелекту з-поміж вчителів: 44% опитаних повідомили, що використовують його в класі. Різноманітна функціональність ChatGPT дозволяє вчителям складати плани уроків, створювати вікторини та спрощувати складні поняття. Зручний інтерфейс і можливість працювати з різними предметами сприяють його популярності.

Інструментами штучного інтелекту проєкту «На Урок» користуються майже так само широко, як і ChatGPT: 41% вчителів використовують їх у своїй викладацькій практиці. Ці інструменти, розроблені спеціально для українських освітніх стандартів, добре резонують з учителями. Їхнє використання охоплює створення контенту, оцінювання та предметні види діяльності.

Обмежене використання інструментів підтримки письма – 12% свідчить про те, що основний фокус Grammarly на покращенні якості письма сприймається як другорядний порівняно з іншими інструментами штучного інтелекту. Вчителі можуть використовувати його для оцінювання есе, виправлення граматики в завданнях або для покращення комунікації з учнями.

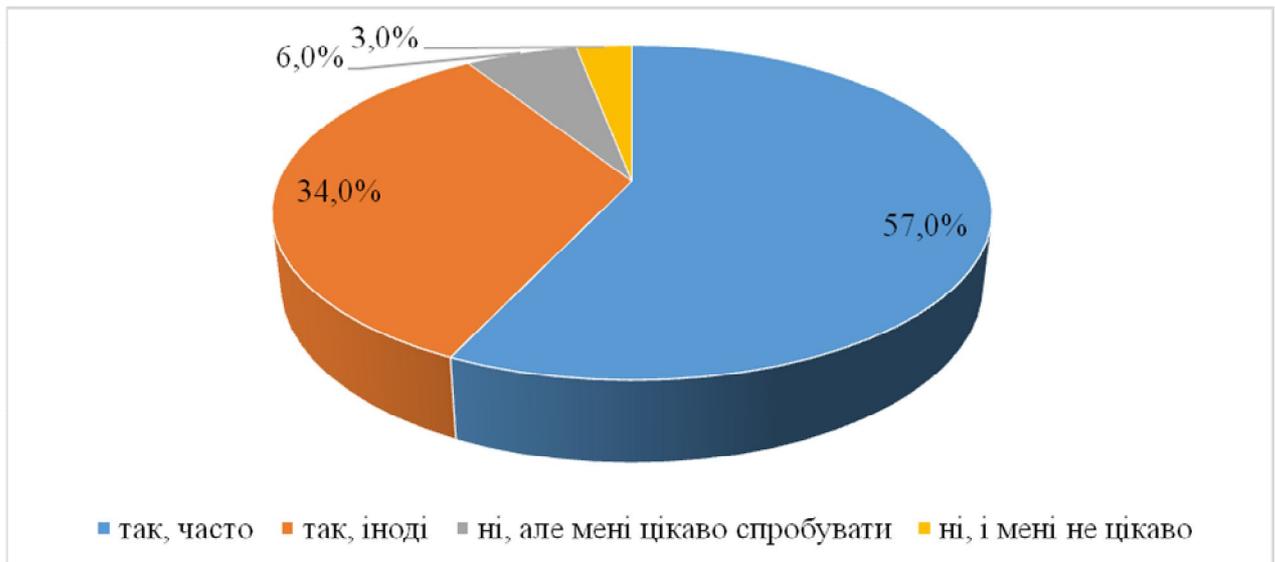
Нові інструменти, такі як Bard Google – 15%, Midjourney – 3%, Notion AI – 2, Stable Diffusion – 1%, мають значно нижчі показники впровадження.

Отже, дані свідчать, про переважаючу схильність до інструментів, які приносять негайну користь, таких як ChatGPT та інструменти проєкту «На Урок». Bard Google поступово набирає популярність, але його функціональність перетинається з ChatGPT, що потенційно обмежує його впровадження. Midjourney і Stable Diffusion, орієнтовані на творчі результати, можуть не відповідати нагальним потребам більшості вчителів. Хоча інші сервіси штучного інтелекту залишаються недостатньо використовуваними, цілеспрямовані ініціативи з підвищення обізнаності та навчання можуть подолати цю прогалину, даючи змогу вчителям використовувати штучний інтелект для більш динамічного та ефективного навчального процесу. У міру

того, як вчителі будуть знайомитися з широким спектром застосувань штучного інтелекту, потенціал для збагачення освітнього процесу буде продовжувати зростати.

Досвід використання вчителями інструментів штучного інтелекту в освітньому процесі відображено на рис. 2.5.

Рис. 2.5. Відповіді вчителів на запитання «Чи використовували ви коли-небудь інструменти ШІ у своїй викладацькій діяльності?»



Значна частка вчителів (43%) повідомили, що часто використовують інструменти штучного інтелекту у своїй викладацькій практиці, тобто інтегрували штучний інтелект у свою повсякденну роботу, що свідчить про зростаючу залежність від технологій для покращення навчального процесу. Постійні користувачі бачать відчутні переваги, такі як зменшення робочого навантаження, підвищення якості уроків і посилення залучення учнів.

Понад третина респондентів (36%) використовують інструменти штучного інтелекту час від часу, що свідчить про зацікавленість, але потенційні бар'єри для регулярного використання. Цим вчителям може бракувати впевненості, часу або ресурсів для постійного впровадження інструментів штучного інтелекту. Вони можуть використовувати штучний інтелект вибірково для виконання певних завдань, наприклад, для оцінювання або створення контенту.

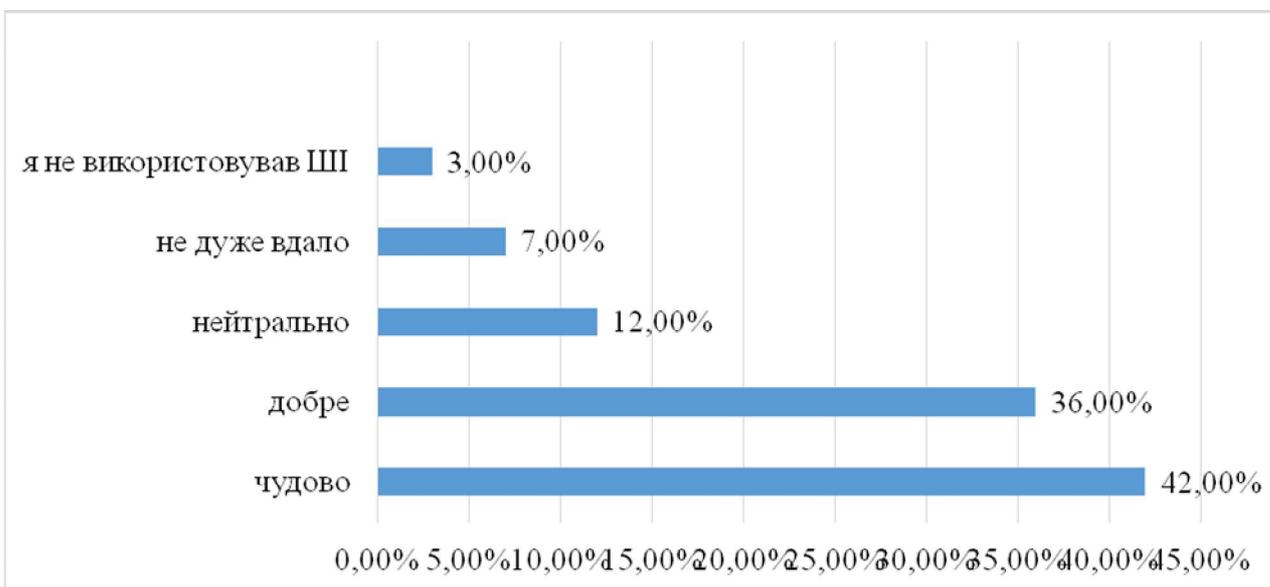
16% респондентів не використовували інструменти штучного інтелекту, але зацікавлені в їхньому вивченні. Ці вчителі визнають потенційну цінність штучного інтелекту, але можуть зіткнутися з такими проблемами, як відсутність доступу, навчання або інституційної підтримки.

Незначна меншість (5%) зазначили, що не використовують і не цікавляться інструментами штучного інтелекту. До цієї групи можуть належати вчителі, які віддають перевагу традиційним методам навчання або скептично ставляться до ефективності ШІ в освіті. Вони також можуть мати занепокоєння щодо етичних наслідків ШІ або здатності його потенціалу замінити викладання, кероване людиною.

Отримані дані свідчать про різний рівень обізнаності та відкритості до використання ШІ серед вчителів. Хоча більшість із них вже використовують або готові вивчати ШІ, незначна меншість все ще вагається. Усуваючи бар'єри та поширюючи історії успіху, навчальні заклади можуть створити середовище, в якому інструменти штучного інтелекту будуть загальноновизнаними та ефективно використовуватися, що в кінцевому підсумку покращить освітній процес.

Результати опитування дають уявлення про успішність досвіду вчителів до використання інструментів штучного інтелекту в навчальному процесі (рис. 2.6).

Рис. 2.6. Успішність досвіду використання інструментів ШІ



Значна частина респондентів (32%) оцінили свій досвід використання інструментів штучного інтелекту як «дуже успішний». Ця група бачить очевидні переваги від інтеграції ШІ, такі як підвищення ефективності викладання, покращення залучення учнів або економія часу. Їхній успіх може надихнути колег на впровадження подібних технологій.

Близько чверті респондентів (26%) оцінили свій досвід як «успішний». Ці вчителі можуть вважати штучний інтелект корисним, але час від часу стикаються з такими проблемами, як технічні питання, обмежені можливості або недостатній рівень підготовки. Хоча вони визнають потенціал штучного інтелекту, їхній частковий успіх свідчить про те, що впровадження ШІ потребує вдосконалення.

Нейтральні відповіді надали 18% опитаних вчителів. Очевидно, ці педагоги не помітили помітних переваг чи недоліків у використанні ШІ. Їхній нейтралітет може бути зумовлений обмеженим використанням або неналежним застосуванням інструментів штучного інтелекту в їхній викладацькій практиці.

9% вчителів вважають свій досвід «не дуже успішним», а 8% – «зовсім не успішним». Ця група респондентів могла зіткнутися зі значними перешкодами, такими як технічні труднощі, недостатня підготовка або інструменти, які не відповідали їхнім очікуванням. Негативний досвід може стати на заваді ширшому впровадженню, якщо його вчасно не усунути.

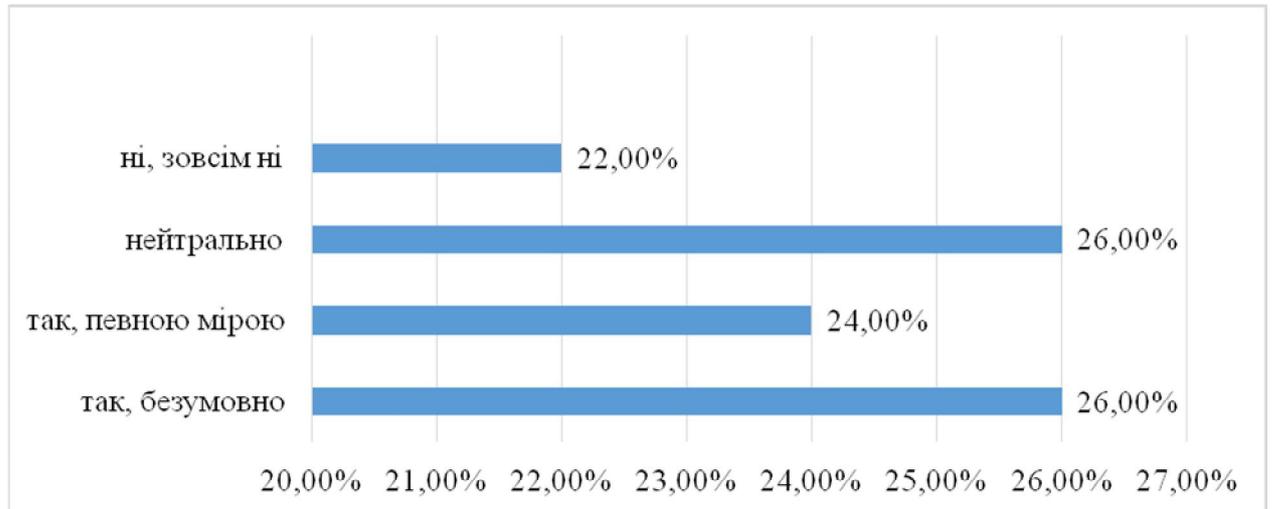
Невелика частина респондентів (7%) взагалі не використовували інструменти штучного інтелекту. Цим вчителям може бракувати обізнаності, доступу або впевненості у впровадженні технологій штучного інтелекту. Вони є ключовою демографічною групою для ініціатив вступного навчання.

Результати дослідження демонструють, що, хоча багато вчителів вважають інструменти ШІ корисними в освітньому процесі, існує очевидна потреба в подальшій підтримці для оптимізації їхнього досвіду. Вирішуючи проблеми та просуваючи успішні кейси використання, школи та навчальні заклади можуть сприяти більш інклюзивному та ефективному впровадженню

технологій штучного інтелекту, що в кінцевому підсумку покращить результати викладання та навчання.

Відповіді на наступне запитання висвітлюють типи інструментів штучного інтелекту, які вчителі старших класів вважають найбільш цінними для використання в освітньому процесі (рис. 2.7).

Рис. 2.7. Найбільш корисні інструменти ШІ для використання в освітньому процесі



Чат-боти для підтримки учнів виступають одним із найкорисніших інструментів ШІ (26%), разом з інструментами для оцінювання (26%). Викладачі вбачають у чат-ботах потенціал для відповідей на запитання учнів, надання підтримки на вимогу або допомоги учням у вивченні навчальних матеріалів. Чат-боти можуть зменшити навантаження на вчителів, обробляючи рутинні запити.

Інструменти оцінювання (26%) також вважаються корисними, що підкреслює їхню важливість для впорядкування оцінювання та зворотного зв'язку. Ці інструменти можуть допомогти автоматизувати виставлення оцінок, надати детальну аналітику та виявити прогалини в розумінні учнями. Вчителі цінують інструменти, які заощаджують час і надають практичні поради щодо успішності учнів.

Інструменти штучного інтелекту, призначені для персоналізованого навчання (24%), за сприйняттям корисності наближаються до чат-ботів та інструментів оцінювання. Вчителі визнають важливість пристосування освіти

до індивідуальних потреб учнів, стилів навчання та темпів прогресу. Ці інструменти відповідають сучасним освітнім тенденціям, таким як компетентнісний підхід та навчання, орієнтоване на учня.

Інструменти для створення контенту також вважаються цінними (22%), хоча й трохи менше, ніж інші категорії. Вчителі використовують ШІ для створення навчальних матеріалів, таких як презентації, вікторини та мультимедійний контент. Ці інструменти можуть сприяти креативності та заощадити час при плануванні уроків.

Лише 2% респондентів вказали на корисність «інших» інструментів штучного інтелекту.

Отримані дані підкреслюють різноманітність застосувань штучного інтелекту в освіті з чітким акцентом на підтримці учнів, оцінюванні та персоналізованому навчанні. Визначивши пріоритетність цих інструментів і забезпечивши належну підтримку їхнього використання, школи можуть використати потенціал штучного інтелекту для трансформації освітнього досвіду як для вчителів, так і для учнів.

Аналіз ключових викликів, з якими стикаються вчителі під час інтеграції інструментів штучного інтелекту в освітній процес наведено на рис. 2.8.

Рис. 2.8. Виклики впровадження штучного інтелекту в навчальний процес



Найбільш часто згадувана проблема – недостатня підготовка (42%). Вчителям може бракувати навичок, необхідних для ефективного застосування інструментів штучного інтелекту у своїй викладацькій практиці. Зазначена прогалина може обмежити потенційні переваги технологій штучного інтелекту.

Занепокоєння щодо плагіату, конфіденційності даних та інших етичних дилем посідають друге місце серед викликів (37%). Вчителі побоюються, що учні використовують інструменти штучного інтелекту, щоб обійти академічну доброчесність або скомпрометувати персональні дані. Школам може бракувати чітких політик або гарантій етичного використання ШІ.

Інфраструктурні проблеми, зокрема, такі як застаріле обладнання або недостатній рівень підключення до Інтернету, створюють значні бар'єри (35%). Школи можуть мати труднощі з наданням технологій і ресурсів, необхідних для впровадження ШІ. Вчителі та учні в регіонах із недостатніми ресурсами стикаються з нерівним доступом до інструментів штучного інтелекту.

Вчителі занепокоєні тим, що учні стають надто залежними від ШІ (26%), що може призвести до погіршення критичного мислення та навичок розв'язання проблем. Інструменти штучного інтелекту можуть ненавмисно заохочувати швидкі шляхи замість самостійного навчання. Учні можуть недостатньо використовувати власні здібності на користь швидких рішень, згенерованих ШІ.

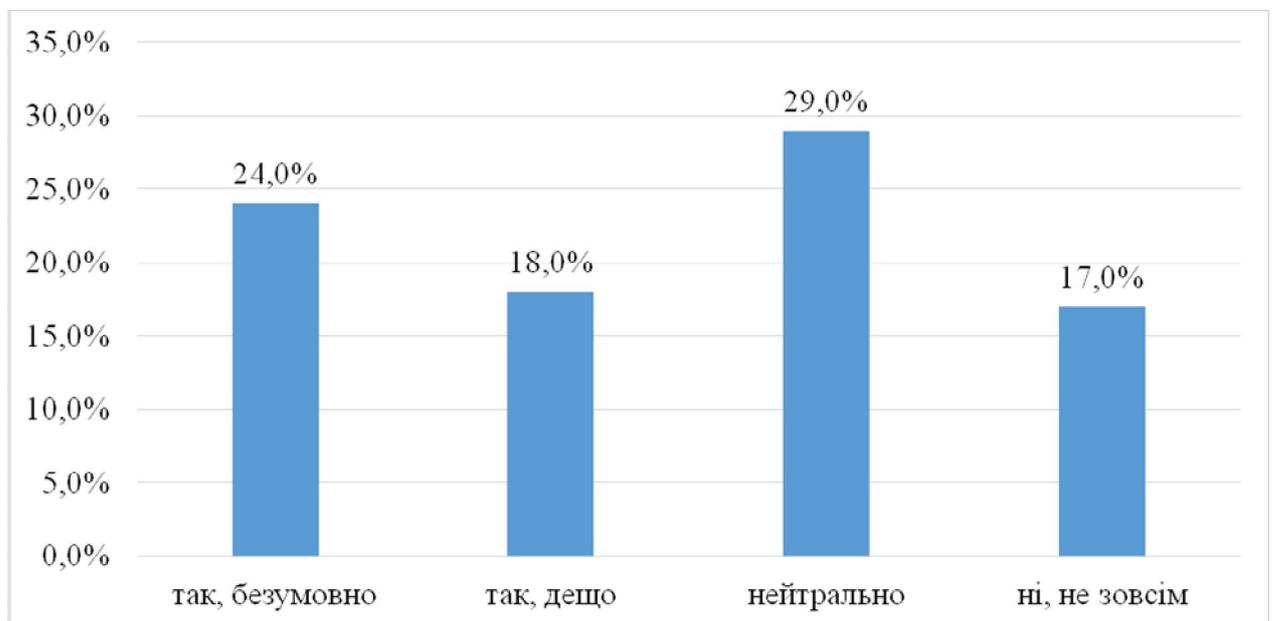
Витрати на придбання та підтримку інструментів штучного інтелекту є значною проблемою (24%). Бюджетні обмеження можуть перешкоджати школам у доступі до передових технологій штучного інтелекту. Вчителі можуть вдаватися до безкоштовних інструментів з обмеженою функціональністю або прихованими витратами.

Меншість респондентів зазначили додаткові виклики (6%), які не охоплені основними категоріями. Ці виклики можуть включати нішеві проблеми, такі як культурний опір ШІ або брак часу для експериментів.

Отже, виявлені проблеми підкреслюють необхідність багатогранного підходу для успішного впровадження ШІ в освіту. Вирішуючи ці проблеми за допомогою навчання, етичних практик, розвитку інфраструктури та продуманого розподілу ресурсів, школи можуть розкрити трансформаційний потенціал ШІ, одночасно сприяючи створенню інклюзивного та відповідального освітнього середовища.

Результати опитування щодо готовності викладачів впроваджувати технології штучного інтелекту у свою викладацьку практику відображають різні рівні готовності (рис. 2.9).

Рис. 2.9. Готовність вчителів до впровадження технологій штучного інтелекту у своїй викладацькій практиці



Значна частина вчителів (34%) відчувають себе дуже готовими до впровадження технологій штучного інтелекту у своїй викладацькій діяльності. Ці вчителі є першими, хто почав використовувати інструменти штучного інтелекту і вже розглядають або активно інтегрують їх у свою освітню практику. Їх мотивують потенційні переваги штучного інтелекту для персоналізованого навчання, залучення учнів та адміністративної ефективності.

28% вчителів вважають себе дещо підготовленими, що свідчить про те, що вони можуть мати певні знання про інструменти штучного інтелекту та їх

застосування, але їм може бракувати впевненості або підготовки для їх повноцінного використання. Вчителі цієї категорії готові до впровадження штучного інтелекту, але їм може знадобитися додаткове навчання та підтримка для його ефективного застосування. Вони можуть мати обмежений досвід роботи з інструментами штучного інтелекту або побоювання щодо їхньої інтеграції в навчальну програму.

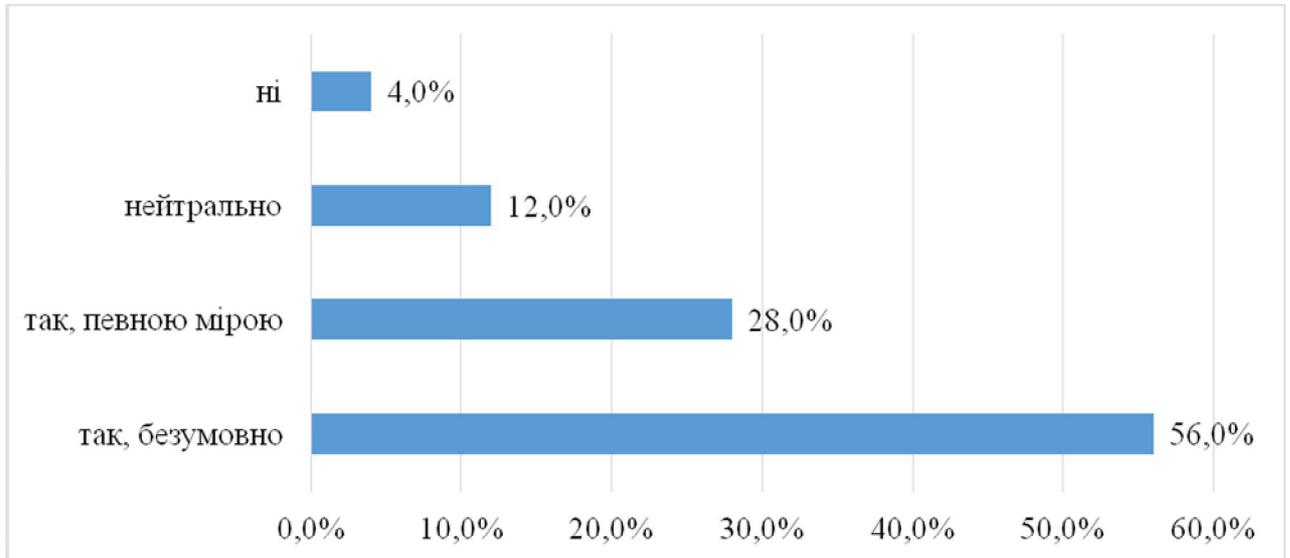
Не зовсім готові 21% опитаних вчителів, але все ще дещо відкриті до ідеї інтеграції ШІ. Це свідчить про те, що вони, можливо, знають про ШІ, але їм бракує необхідних навичок, підготовки або розуміння його повного потенціалу. Ці вчителі можуть вагатися щодо впровадження ШІ через нерозуміння того, як він вписується в їхні методи викладання, або через занепокоєння щодо його впливу на учнів. Їм може знадобитися більш комплексна підтримка, як у вигляді навчання, так і у вигляді ресурсів, щоб побачити переваги штучного інтелекту в освіті.

17% вчителів вважають, що вони абсолютно не готові інтегрувати технології штучного інтелекту у свою викладацьку практику. Ця група вчителів може бути необізнана з інструментами ШІ або мати обмежений досвід роботи з ними, і їм може знадобитися широка підтримка та навчання, перш ніж впроваджувати штучний інтелект у своїх класах. Опір змінам або побоювання щодо технологій можуть сприяти їхній неготовності.

Результати опитування показують, що, незважаючи на значну готовність вчителів до впровадження технологій ШІ, існує також потреба в цілеспрямованій підтримці, навчанні та ресурсах. Вчителі, які відчують себе «дуже готовими», можуть стати лідерами в переході до освіти на основі ШІ, тоді як ті, хто менш готовий, отримають вигоду від поступового, персоналізованого професійного розвитку.

Дані опитування відображають досвід роботи вчителів з інструментами та технологіями ШІ в освітньому процесі (рис. 2.10).

Рис. 2.10. Досвід використання інструментів або технологій ШІ в освітньому процесі



47% вчителів повідомили, що використовують ChatGPT або інші інструменти розмовного ШІ у освітньому процесі. Це свідчить про те, що розмовний ШІ є найпоширенішою технологією ШІ серед вчителів. Високий рівень залучення до розмовного ШІ: ChatGPT та подібні інструменти, безумовно, популярні в освітньому контексті. Доступність і простота використання: простота доступу і дружній характер розмовного ШІ, ймовірно, сприяють його широкому використанню.

28% вчителів використовували інструменти ШІ, призначені для оцінювання або зворотного зв'язку. Ці інструменти можуть включати платформи, які автоматично оцінюють завдання, надають зворотний зв'язок щодо письмових робіт або відстежують прогрес учнів.

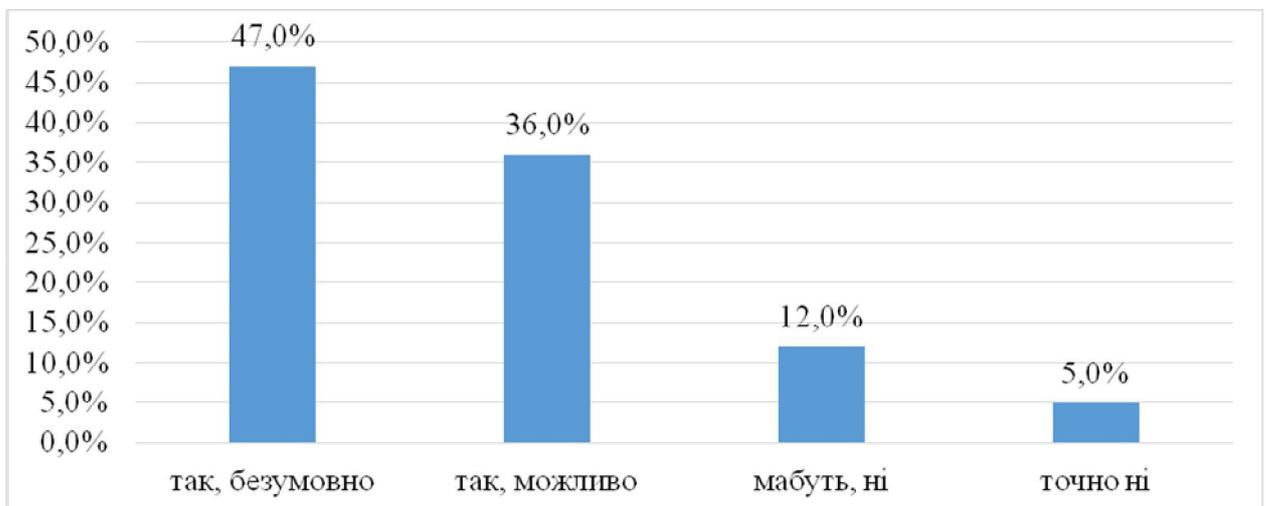
Освітні платформи на основі штучного інтелекту (42%) застосовують 42% опитаних вчителів. Освітні платформи на основі ШІ здатні створювати індивідуальні навчальні траєкторії, які можуть задовольнити різноманітні потреби учнів, пропонуючи виклики або додаткову підтримку залежно від їхньої успішності. Ці платформи часто використовують гейміфікацію та інтерактивні елементи, які роблять навчання цікавішим і допомагають учням краще запам'ятовувати інформацію.

26% вчителів повідомили, що використовують інструменти ШІ, призначені для створення або зберігання контенту. Це інструменти для написання текстів, створення зображень, ведення нотаток або управління навчальними матеріалами. Ще не використовували жодних інструментів штучного інтелекту 7% опитаних вчителів.

Отже, отримані дані демонструють, що інструменти ШІ все більше впроваджуються в освітній процес, причому лідирують розмовні інструменти ШІ, такі як ChatGPT.

Відповіді на запитання щодо доцільності використання технологій штучного інтелекту в сучасній шкільній інфраструктурі дають цінну інформацію про сприйняття вчителями інтеграції ШІ в освітнє середовище (рис. 2.11).

Рис. 2.11. Доцільність використання технологій ШІ в нинішній інфраструктурі школи



42% вчителів вважають, що використання технологій штучного інтелекту в сучасній шкільній інфраструктурі є цілком доречним, тобто значна частина вчителів розглядає ШІ як цінне доповнення до їхнього освітнього середовища. Це свідчить про загальну відкритість до використання ШІ, оскільки вчителі вважають, що він може ефективно доповнити існуючі освітні структури.

Ще 34% вчителів вважають використання штучного інтелекту в сучасній шкільній інфраструктурі певною мірою доречним. Хоча ця група

освітян визнає потенціал штучного інтелекту, вони можуть мати побоювання або застереження щодо його повної інтеграції в освітнє середовище. Ці побоювання можуть стосуватися питань, пов'язаних зі справедливістю, конфіденційністю або ефективністю інструментів ШІ. Ця відповідь свідчить про те, що, хоча педагоги не до кінця переконані, вони все ж відкриті до ідеї інтеграції ШІ в освіту, якщо інструменти виявляться ефективними і відповідатимуть їхнім навчальним потребам.

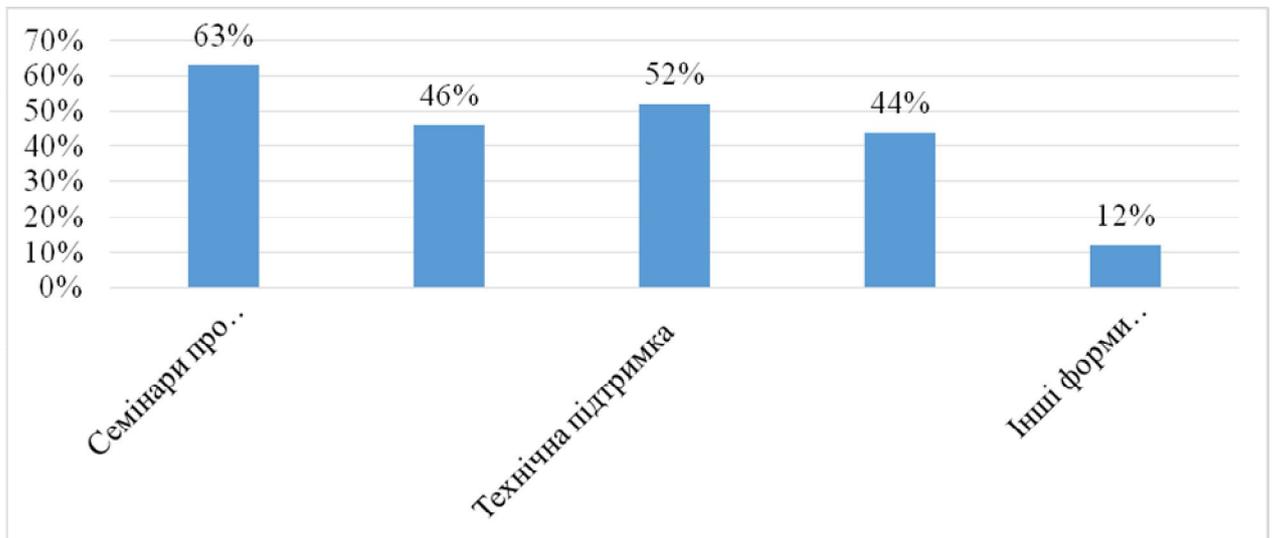
19% вчителів вважають, що використання технологій ШІ частково підходить для сучасної шкільної інфраструктури. Ця група визнає, що ШІ має певний потенціал в освітньому процесі, але не впевнена в його загальній доцільності. Це може бути пов'язано із занепокоєнням щодо відсутності достатньої інфраструктури, потенціалу технологій замінити вчителів або побоюваннями щодо етичних наслідків використання ШІ в освіті. Зазначені вчителі висловлюють думку, що ШІ слід використовувати лише в певних сферах, де він додає очевидну цінність, наприклад, для адміністративних завдань або конкретних освітніх додатків, а не інтегрувати його в кожен аспект освіти.

Зовсім не рекомендують використовувати ШІ 5% опитаних освітян. Ця невелика група вчителів висловлює явний опір впровадженню ШІ в освіту, що може бути пов'язано з побоюваннями щодо конфіденційності, безпеки даних, дегуманізації освіти або з переконанням, що ШІ не може відтворити особистий підхід і творчий підхід, які вчителі привносять у клас.

Результати опитування свідчать про те, що, незважаючи на те, що ідея використання ШІ в школах сприймається дуже позитивно, існують значні застереження, які необхідно вирішувати шляхом ретельного, прозорого та етичного впровадження. За умови належної підтримки, навчання та комунікації школи можуть використовувати переваги ШІ для покращення освітнього досвіду учнів, пом'якшуючи при цьому потенційні проблеми.

Відповіді на запитання про потребу вчителів у підтримці або навчанні для ефективного використання технологій штучного інтелекту в навчанні згруповано на рис. 2.12.

Рис. 2.12. Необхідна підтримка чи навчання вчителів для ефективного використання технологій ШІ у викладанні



63% вчителів вважають, що семінари про інструменти ШІ та їх застосування є важливими, щоб ефективно використовувати ШІ в освітньому процесі. Ця відповідь підкреслює важливість професійного розвитку для вчителів у сфері ШІ. Педагоги визнають, що розуміння того, як ефективно застосовувати інструменти штучного інтелекту в класі, має вирішальне значення для максимізації їхнього освітнього потенціалу.

Онлайн-підручники та ресурси цікаві для 46% опитаних, тобто вчителі вбачають цінність у наданні їм легкодоступних ресурсів, які вони можуть використовувати у власному темпі для вивчення інструментів і технологій штучного інтелекту. Онлайн-ресурси можуть запропонувати гнучкість і дозволити вчителям навчатися в зручній для них час. Онлайн-підручники та ресурси також забезпечать вчителям доступ до найсучаснішої інформації про технології ШІ та їхнє застосування в освіті.

52% вчителів вважають, що технічна підтримка при налаштуванні та використанні має вирішальне значення для того, щоб ефективно інтегрувати штучний інтелект у навчальний процес. Отримані відповіді вказують на те,

що вчителі потребують не лише навчання з теоретичних аспектів ШІ, а й практичної допомоги в налаштуванні та усуненні несправностей інструментів штучного інтелекту. Багатьом вчителям може бракувати технічних знань, необхідних для ефективного використання інструментів штучного інтелекту в класах. Надання технічної підтримки може допомогти зменшити бар'єри для впровадження ШІ, гарантуючи, що вчителі не розчаруються в інструментах через технічні проблеми.

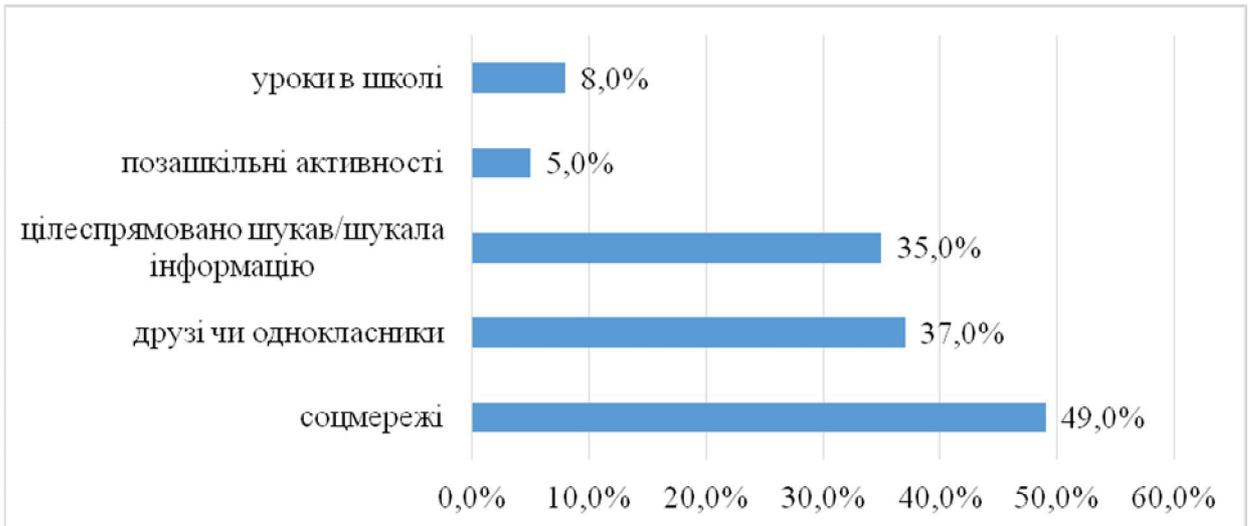
Рекомендації щодо етичного та відповідального використання ШІ вважають важливими 44% опитаних. Це свідчить про те, що вчителі усвідомлюють потенційні етичні проблеми, пов'язані з використанням ШІ в освіті, такі як питання, які мають зв'язок з конфіденційністю даних, наглядом за учнями та справедливістю оцінювання на основі ШІ. Вчителі потребують чітких рекомендацій, щоб відповідально вирішувати ці проблеми. Етичні настанови допоможуть освітянам зрозуміти найкращі практики використання ШІ з дотриманням прав, конфіденційності та благополуччя учнів.

12% респондентів згадали інші форми підтримки або навчання, які можуть бути корисними для вчителів. Це може бути менторство, підтримка колег або специфічні інструменти ШІ, з якими вчителі повинні навчитися працювати.

Наведені дані демонструють, що вчителі визнають потребу у цільовій підтримці та навчанні для успішної інтеграції ШІ в їхню викладацьку практику. Більшість педагогів підтримують проведення семінарів і тренінгів, технічну допомогу та етичні рекомендації, які допоможуть їм максимально ефективно використовувати технології ШІ.

Результати опитування щодо джерел інформації про сервіси штучного інтелекту окреслено на рис. 2.13.

Рис. 2.13. Джерела отримання інформації про сервіси ШІ



Цілеспрямовано шукали інформацію про ШІ (49%) респондентів. Тобто, значна частина вчителів активно шукає інформацію самостійно. Це свідчить про високу допитливість і зацікавленість у ШІ та його потенційному впливі на освіту. Ці педагоги займаються самостійними дослідженнями або вивчають онлайн-ресурси, щоб дізнатися більше про ШІ.

41% освітян зазначили, що збирають інформацію про ШІ з соціальних мереж. Платформи соціальних мереж, такі як Instagram, TikTok, Twitter або LinkedIn, все частіше використовуються як навчальні інструменти, де вчителі стикаються з дискусіями, відео та публікаціями, пов'язаними зі ШІ. Зазначені платформи можуть слугувати неформальним навчальним простором, де вчителі дізнаються про інструменти, тенденції та думки щодо ШІ.

Більше третини респондентів (36%) повідомили, що основним джерелом інформації про ШІ для них є навчальні матеріали, такі як лекції, курси та інтенсивні заняття. Вчителі визнають цінність формальних навчальних матеріалів, що свідчить про те, що якісний, структурований контент – наприклад, спеціалізовані курси, лекції та інтенсивні заняття – відіграє важливу роль у вивченні педагогами ШІ. Ці ресурси дають освітянам більш повне і точне розуміння ШІ.

25% вчителів покладаються на друзів або колег для отримання інформації про послуги зі штучного інтелекту. Це вказує на те, що

обговорення з колегами є важливим джерелом інформації для освітян. Друзі та колеги можуть поділитися власним досвідом роботи з інструментами або ресурсами ШІ, допомагаючи вчителям відкрити для себе нові технології або отримати уявлення про те, як ШІ можна застосувати в освіті.

18% респондентів зазначили, що отримують інформацію про ШІ з преси, зокрема з веб-сайтів або новинних каналів у Telegram. Хоча вони не є таким основним джерелом інформації, як веб-сайти та канали новин, але все ж слугують важливим ресурсом для вчителів, які дізнаються про штучний інтелект. Це можуть бути новини, статті або звіти про досягнення в галузі ШІ та його застосування в освіті. Преса надає педагогам доступ до інформації в режимі реального часу та оновлень про останні розробки в галузі ШІ.

Отже, вчителі взаємодіють зі ШІ завдяки поєднанню самостійного навчання, впливу колег і формальних навчальних матеріалів. Завдяки цілеспрямованій підтримці з боку навчальних закладів педагоги можуть навчитися орієнтуватися в складному світі ШІ зі збалансованою та поінформованою перспективою.

Таким чином, можемо узагальнити, що результати опитування свідчать про високий рівень зацікавленості вчителів в інтеграції технологій ШІ в освіту у старшій школі. Більшість респондентів відкриті до вивчення того, як штучний інтелект може покращити викладання та навчання. Вчителі визнають потенціал ШІ в покращенні персоналізованого навчання, оптимізації оцінювання та надання своєчасного зворотного зв'язку, що зменшує навантаження на педагогів і підтримує автономію учнів. Значна частина педагогів висловила потребу в професійному розвитку, включаючи семінари, онлайн-ресурси та технічну підтримку, щоб ефективно впроваджувати інструменти штучного інтелекту у свою викладацьку практику. Освітяни наголосили на проблемах, пов'язаних із конфіденційністю даних, етичними питаннями, такими як плагіат, та потребою в належній інфраструктурі для підтримки інструментів штучного інтелекту в школах. Хоча деякі вчителі повністю готові до впровадження ШІ,

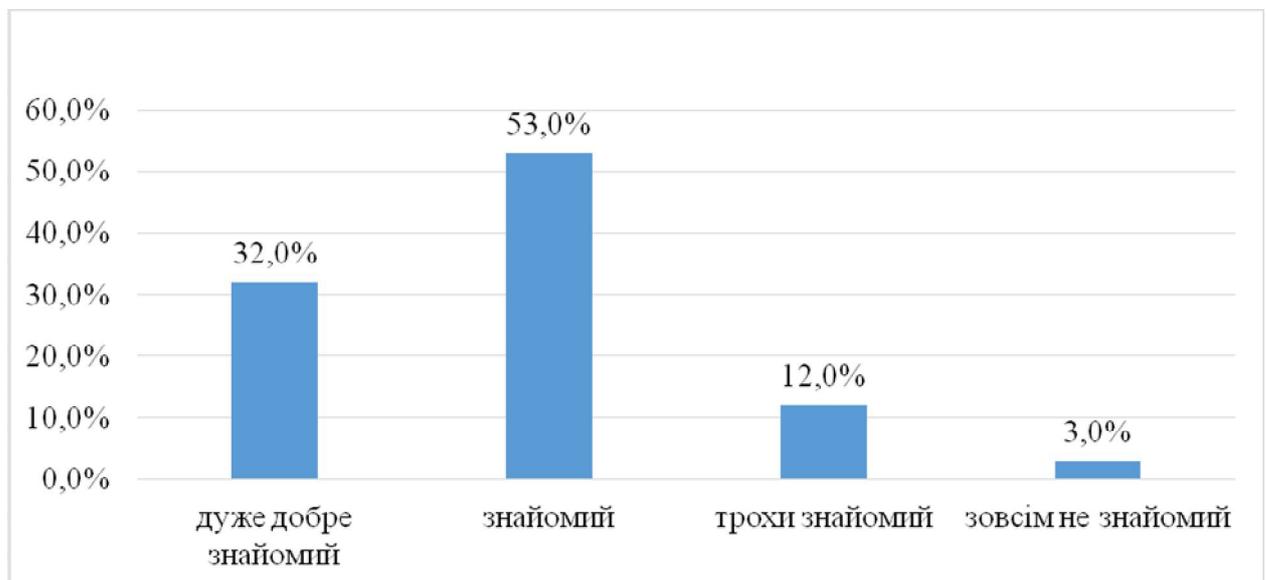
інші відчують себе менш готовими, наголошуючи на потребі в індивідуальній підтримці та ресурсах для забезпечення успішної інтеграції. Для ефективного впровадження ШІ в школах важливо пропонувати комплексні навчальні програми, вирішувати етичні проблеми та забезпечувати доступ до необхідної інфраструктури й технічної підтримки.

### 2.3. Вивчення результатів опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до використання ШІ в освітньому процесі

Проаналізуємо відповіді школярів 10-11 класів на запитання анкети для опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до використання ШІ в освітньому процесі.

Перше запитання стосується знайомства респондентів з технологіями штучного інтелекту (рис. 2.14).

Рис. 2.14. Рівень знайомства опитаних учнів з технологіями ШІ



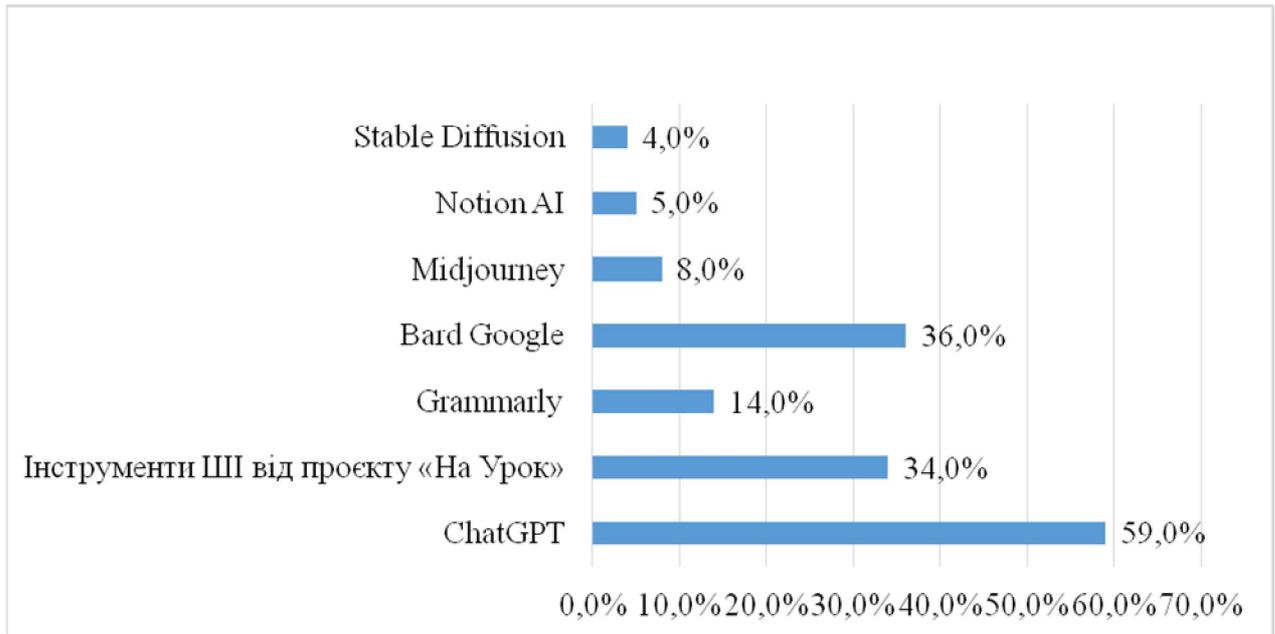
Отримані дані свідчать про те, що більшість опитаних старшокласників мають середній рівень обізнаності з технологіями штучного інтелекту (ШІ), що свідчить про позитивну тенденцію щодо обізнаності. 32% учнів повідомили, що вони «дуже добре знайомі» з технологіями штучного інтелекту, що свідчить про те, що майже третина респондентів мають значний досвід роботи з інструментами та програмами ШІ та розуміють їхню сутність. Ця група складається з технічно «підкованих» людей, які активно

досліджують і використовують ШІ в різних контекстах. Більшість (53%) учнів визначили себе як «знайомі», що свідчить про базове та помірне розуміння ШІ. Ці учні мають певний досвід роботи з інструментами ШІ, можливо, через освітні платформи, але не повністю розуміють глибину його можливостей і сфер застосування. Про обмежене знайомство свідчать відповіді 12% учнів, які «дещо знайомі» з технологіями ШІ. Це формулювання охоплює тих, хто має мінімальний досвід або розуміння. Ці учні чули про ШІ, але не взаємодіяли з ним змістовно. Лише 3% учнів повідомили, що «зовсім не знайомі» зі ШІ. Така мала частка підкреслює зростаюче поширення технологій ШІ в освіті та повсякденному житті.

Отже, високий відсоток учнів, які принаймні помірно знайомі з технологіями ШІ, свідчить про готовність до інтеграції технологій ШІ в навчальну програму. Викладачі можуть скористатися цією обізнаністю, щоб впроваджувати передові інструменти ШІ та сприяти більш глибокому залученню учнів. 15% учнів з обмеженим або нульовим рівнем обізнаності підкреслюють важливість фундаментальної освіти в галузі штучного інтелекту. Школи повинні впроваджувати базові навчальні курси, щоб заповнити цю прогалину і забезпечити рівний рівень знань для всіх учнів. Хоча рівень обізнаності є багатообіцяючим, залишається важливим розширення розуміння учнями різноманітних застосувань ШІ, переходячи від простих інструментів, таких як чат-боти, до більш «просунутих» систем, таких як предиктивна аналітика та адаптивні навчальні платформи.

На наступному рисунку наведено результати опитування щодо обізнаності старшокласників з конкретними сервісами ШІ (рис. 2.15).

Рис. 2.15. Обізнаність учнів з сервісами ШІ



Результати опитування свідчать про високий рівень обізнаності щодо ChatGPT, адже 59% респондентів знайомі з цим сервісом ШІ. Зазначене свідчить про широку присутність платформи та легкість доступу до неї, ймовірно, завдяки її розмовним можливостям та універсальності у виконанні таких завдань, як виконання домашніх завдань, проведення досліджень та вивчення мов. 36% старшокласників знають про Bard Google, це вказує на зростаючу конкуренцію серед розмовних інструментів ШІ, а також про зростання інтересу до альтернативних ШІ-інструментів, хоча дещо нижчий рівень обізнаності може бути наслідком того, що він є новим або менш поширеним інструментом в освітніх установах.

Біля третини учнів (34%) знають про інструменти штучного інтелекту від проекту «На уроці», що свідчить про те, що регіональні або освітні ініціативи в галузі штучного інтелекту набирають популярності. Ці інструменти задовольняють локальні освітні потреби, що робить їх значним активом для навчання учнів у конкретних контекстах.

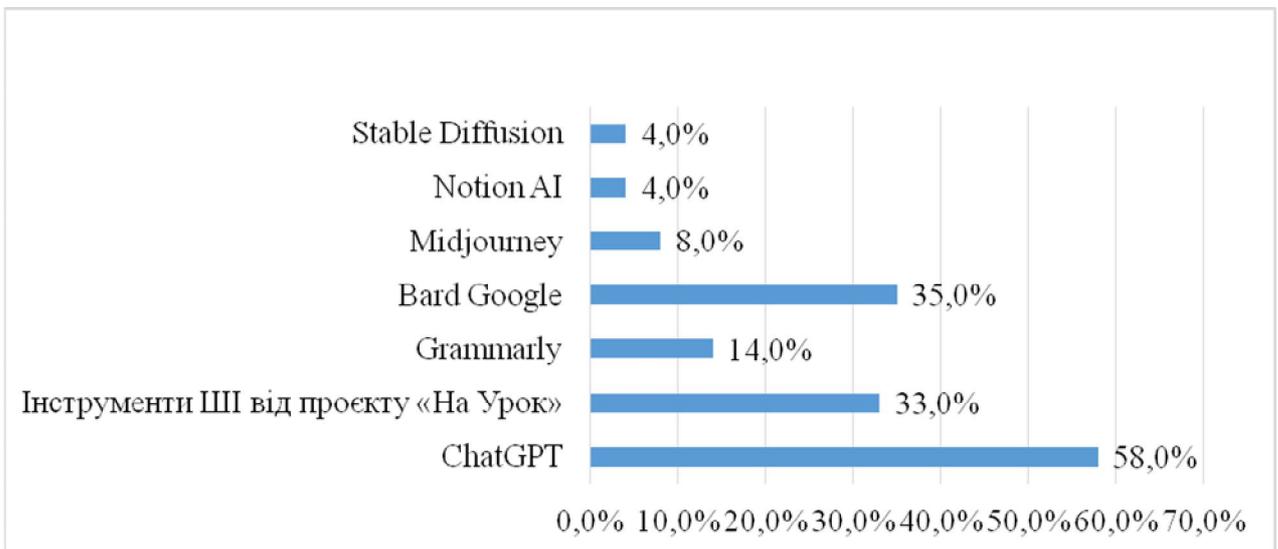
Лише 14% учнів знають Grammarly, тобто його використання ще не набуло значного поширення в середніх школах, незважаючи на його потенціал для допомоги в письмі та вдосконаленні граматики.

Такі інструменти, як Midjourney (8%), Notion AI (5%) і Stable Diffusion (4%), менш відомі учням. Ці платформи, які переважно використовуються для виконання творчих завдань або підвищення продуктивності, можуть не відповідати освітнім потребам старшої школи або вимагати навичок та інфраструктури, які ще не є загальнодоступними для учнів.

Отже, опитування виявило високий рівень обізнаності старшокласників про загальні інструменти штучного інтелекту, такі як ChatGPT, Bard Google та суттєво нижчим про інші платформи. Щоб оптимізувати використання ШІ в освіті, важливо просувати інструменти, адаптовані до академічного контексту, поступово впроваджуючи передові або спеціалізовані технології. Таким чином, школи можуть підвищити як корисність, так і різноманітність застосувань ШІ в освітньому процесі.

Результати опитування висвітлюють частоту використання сервісів штучного інтелекту учнями старших класів (рис. 2.16).

Рис. 2.16. Рівень використання сервісів ШІ учнями в процесі навчання



Про широке використання ChatGPT свідчить той факт, що 58% учнів повідомили, що застосовують цей сервіс, це робить його найпоширенішим сервісом ШІ. Його популярність зумовлена універсальністю у створенні тексту, відповідях на запитання та допомозі у виконанні завдань. Такий високий рівень використання свідчить про його роль як основного інструменту для учнів, які шукають академічної підтримки.

35% респондентів використовують Bard Google, що свідчить про його появу як конкурентної альтернативи ChatGPT. Зростання популярності свідчить про те, що учні досліджують різні платформи для задоволення своїх потреб на основі штучного інтелекту. Використання інструментів штучного інтелекту в проекті «На уроці» дещо менш поширене (33%), що вказує про актуальність освітніх ШІ-рішень, які можуть підлаштовуватися під навчальні програми та пропонувати спеціалізовані функції, які відповідають потребам учнів. Grammarly використовують 14% учнів, тобто, незважаючи на визнання його корисності для покращення письма та граматики, застосування сервісу залишається обмеженим, можливо, через бар'єри доступності або обізнаності.

Такі інструменти, як Midjourney (8%), Notion AI (4%) та Stable Diffusion (4%) мають обмежене застосування. Ці платформи, часто орієнтовані на складні творчі чи організаційні завдання, ще не мають чіткого освітнього застосування для старшокласників. Ознайомлення учнів з творчими та організаційними інструментами штучного інтелекту, такими як Midjourney, Notion AI та Stable Diffusion, може допомогти розширити їхні навички в таких сферах, як дизайн, управління проектами та інновації.

Дані свідчать про те, що старшокласники активно інтегрують такі інструменти штучного інтелекту, як ChatGPT і Bard Google, у свої навчальні процеси, що відображає їхню зростаючу залежність від ШІ для академічної підтримки. Однак використання спеціалізованих і творчих інструментів залишається обмеженим, що свідчить про можливість урізноманітнити використання технологій AI в освіті. Щоб підвищити ефективність ШІ в навчальному процесі, школам слід зосередитися на підвищенні обізнаності, доступності та інтеграції ширшого спектру послуг ШІ.

Досвід використання учнями інструментів ШІ в навчанні відображено на рис. 2.17.

Рис. 2.17. Частота використання учнями інструментів ШІ для допомоги у навчанні



Результати опитування вказують на високий рівень регулярного використання, адже 57% учнів часто використовують інструменти штучного інтелекту в навчанні. Вказане свідчить про те, що для більшості учнів технології ШІ стали постійною та невід'ємною частиною їхнього навчального процесу, що відображає впевненість в ефективності та корисності цих інструментів. 34% учнів повідомили, що використовують ШІ «іноді». Тобто, хоча вони визнають цінність цих інструментів, їхнє використання може бути обмежене конкретними завданнями або випадковими потребами. 6% учнів ще не використовували інструменти штучного інтелекту, але зацікавлені спробувати їх. Ця група являє собою потенційну сферу для зростання, де інформаційні кампанії або цільові освітні ініціативи могли б сприяти їхньому впровадженню. Лише 3% учнів не використовують інструменти штучного інтелекту і не зацікавлені спробувати їх. Зазначений невеликий відсоток свідчить про те, що учні в переважній більшості визнають роль штучного інтелекту в освіті.

Отримані дані вказують на сильну позитивну тенденцію у використанні учнями інструментів ШІ для навчання: 91% респондентів часто або час від часу користуються цими технологіями. Таке визнання посилює потребу шкіл інтегрувати штучний інтелект у навчальні програми та надавати підтримку як

учням, так і вчителям в ефективному використанні цих інструментів. За мінімальної незацікавленості освітній ландшафт має всі можливості для подальшого впровадження технологій ШІ, забезпечуючи їхню доступність і корисність для всіх учнів.

Опитування показує, з якою метою старшокласники використовують інструменти ШІ у своїй навчальній діяльності (рис. 2.18).

Рис. 2.18. Мета використання учнями інструментів ШІ



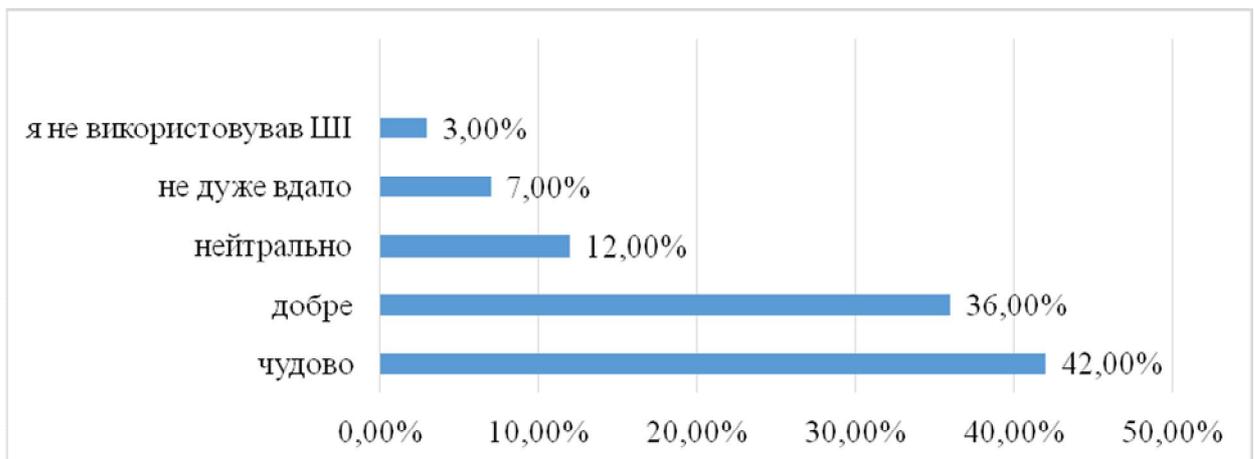
Порівняно з іншими напрямками, домінують дослідження та пошук інформації, адже 62% учнів саме з цією метою використовують інструменти ШІ. Це свідчить про те, що ШІ відіграє важливу роль як сховище знань, що робить його ліпшим вибором для академічних запитів. 45% учнів покладаються на інструменти ШІ при виконанні домашніх завдань, тобто ШІ стає стандартним ресурсом для управління навчальними завданнями, сприяючи кращому розумінню та ефективності. 16% респондентів використовують ШІ для покращення письма, наприклад, для перевірки граматики. Цей відносно низький відсоток може відображати обмежену обізнаність про передові інструменти для письма або доступ до них, або ж зосередженість на інших пріоритетах у навчанні. 29% старшокласників застосовують інструменти ШІ для створення презентацій або візуальних зображень. Зазначене вказує на зростаючу роль штучного інтелекту в підтримці творчості та візуальної комунікації в освітніх установах. Лише 3% учнів повідомили, що не використовують інструменти ШІ для навчання. Цей

низький показник підкреслює широку інтеграцію технологій штучного інтелекту в навчання старшокласників.

Дані демонструють, що технології ШІ слугують багатьом академічним цілям для старшокласників, з особливим акцентом на дослідженнях і виконанні завдань. Хоча загальний рівень впровадження високий, цілеспрямовані зусилля, спрямовані на розширення використання ШІ для розвитку навичок письма і виконання творчих проєктів, можуть ще більше збагатити освітній досвід. Узгодивши стратегії викладання з цими моделями використання, школи можуть максимізувати ефективність інструментів штучного інтелекту в навчальному процесі.

Оцінку досвіду використання учнями інструментів ШІ для навчання наведено на рис. 2.19.

Рис. 2.19. Успішність досвіду використання учнями інструментів ШІ для навчання



Значна частина учнів, 42%, описують свій досвід роботи з інструментами штучного інтелекту як відмінний. Зазначене свідчить про те, що технології штучного інтелекту відповідають або навіть перевершують їхні очікування щодо полегшення навчання. Ще 36% оцінюють свій досвід як добрий, що свідчить про загальне задоволення інструментами та їхніми результатами. 12% респондентів повідомили про нейтральний досвід, що свідчить або про відсутність значного впливу, або про змішані результати використання інструментів ШІ. 7% учнів вважають свій досвід не дуже успішним. Зазначені старшокласники могли зіткнутися з проблемами

юзабіліті, відсутністю належної підготовки або вважали інструменти недостатньо ефективними для своїх потреб. Тільки 3% респондентів зазначили, що не використовували інструменти ШІ для навчання.

Таким чином, результати дослідження свідчать про переважно позитивний досвід старшокласників у використанні інструментів штучного інтелекту для навчання: понад три чверті респондентів висловили задоволення.

Однак нейтральний і менш успішний досвід підкреслює необхідність цілеспрямованої підтримки та вдосконалення стратегій інтеграції ШІ, щоб усі учні могли скористатися перевагами цих технологій. Звернувшись до цих сфер, школи можуть максимізувати потенціал ШІ для покращення освітніх результатів.

Результати опитування показують, як старшокласники оцінюють ефективність технологій штучного інтелекту в різноманітних аспектах освітнього процесу. Оцінки свідчать про високу загальну оцінку переваг штучного інтелекту (рис. 2.20).

Рис. 2.20. Ефективність технологій ШІ в різних сферах навчання



47% учнів оцінили інструменти ШІ як дуже корисні (5) для пояснення складних понять, а 38% – як корисні (4), що свідчить про те, що ШІ чудово роз'яснює складні теми. Мінімальна кількість низьких оцінок (лише 3% оцінили це на 2) свідчить про те, що інструменти ШІ є досить ефективними в цій сфері. За напрямком «персоналізація навчання» 44% опитаних поставили оцінку «дуже корисно» (5), а 38% – «корисно» (4), що свідчить про те, що ШІ суттєво допомагає персоналізувати навчання. 14% оцінили його як нейтральний (3), що вказує на те, що деякі учні можуть не повністю відчутти переваги персоналізації через обмеження інструменту або недостатню кастомізацію. Інструменти ШІ отримали високу оцінку за економію часу на виконання завдань: 44% оцінили їх як дуже корисні (5) і 39% – як корисні (4). Лише 17% поставили нейтральну або нижчу оцінку, що свідчить про те, що економія часу є сильним аспектом ШІ в освіті. 52% старшокласників оцінили інструменти ШІ як корисні (4) для покращення оцінок, а 33% вважають їх дуже корисними (5), що свідчить про значний вплив на академічну успішність. Певний скептицизм зберігається, адже 12% поставили нейтральну оцінку (3), що свідчить про те, що ще зберігається багато можливостей для покращення зв'язку між штучним інтелектом і відчутним покращенням оцінок. Сфера «робить навчання цікавішим» отримала найвищу оцінку «дуже корисно» – 51%, що підкреслює роль ШІ в підвищенні зацікавленості. Низький рівень незадоволеності (2% оцінили його на 2) ще більше посилює його вплив на те, щоб зробити освіту більш цікавою та інтерактивною.

Технології штучного інтелекту є високоефективними в освіті, особливо для пояснення складних понять, економії часу та підвищення рівня залученості. Однак подальше вдосконалення персоналізації та безпосереднє покращення академічної успішності може зробити інструменти ШІ ще більш ефективними для старшокласників. Ці результати підкреслюють потенціал ШІ для революції в освіті, поєднуючи ефективність із залученням.

Аналіз викликів щодо використання штучного інтелекту в освіті наведено на рис. 2.21.

Рис. 2.21. Виклики щодо використання ШІ в освіті



Найчастіше згадувана проблема – 36% учнів стурбовані неетичним використанням ШІ, наприклад, його використанням для шахрайства або плагіату, що свідчить про глибоке усвідомлення етичних наслідків, пов'язаних з використанням ШІ, і підкреслює необхідність чітких рекомендацій та відповідальних практик.

22% учнів висловили занепокоєння тим, що ШІ може надавати неточну або оманливу інформацію. Це вказує на потребу в більш надійних інструментах штучного інтелекту та кращих рекомендаціях щодо перевірки контенту, ним створеного. 18% респондентів занепокоєні тим, що ШІ може зробити учнів надмірно залежними від технологій, що потенційно може підірвати навички незалежного мислення та розв'язання проблем. Зазначене занепокоєння свідчить про необхідність збалансувати інтеграцію ШІ з розвитком критичного мислення. 19% учнів побоюються, що ШІ може замінити вчителів, що свідчить про побоювання щодо еволюції ролі педагогів у класі, оснащеному штучним інтелектом. Ці побоювання підкреслюють важливість використання ШІ як допоміжного інструменту, а не заміни викладачів. Лише 5% учнів повідомили про відсутність

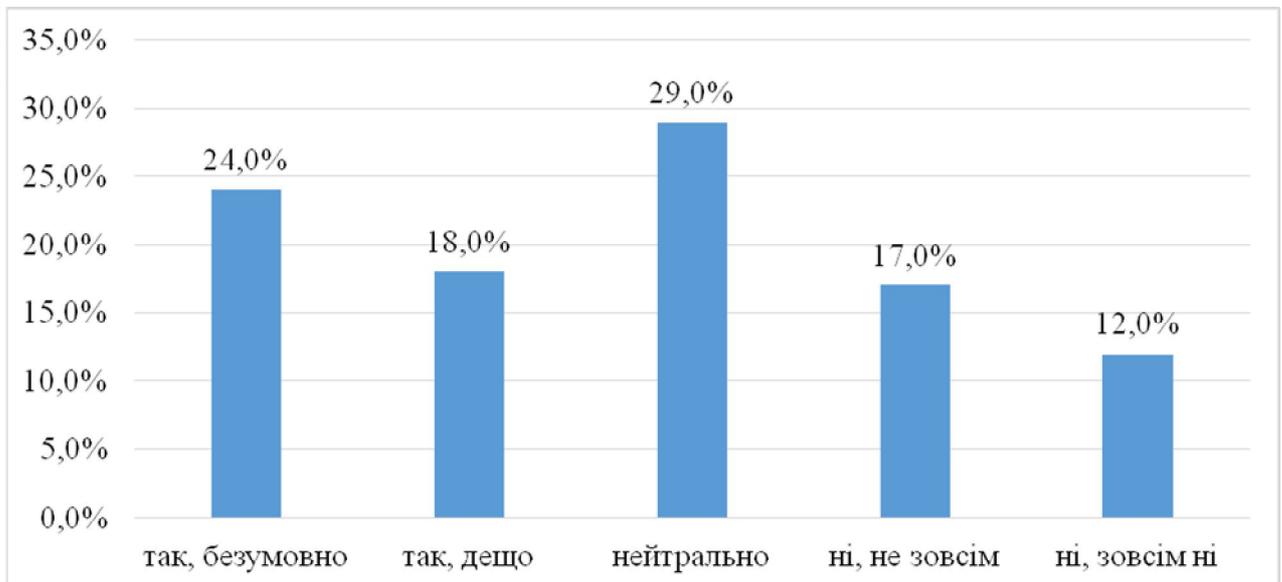
занепокоєння, що свідчить про те, що більшість учнів сприймають впровадження ШІ як складне питання з потенційними ризиками.

Таким чином, проблеми, пов'язані з використанням ШІ в освіті, здебільшого стосуються етичних міркувань, точності та побоювань щодо надмірної залежності.

Вирішення цих проблем через підготовку вчителів, навчання учнів і надійну розробку ШІ може підвищити довіру та ефективність. Не дивлячись на те, що більшість учнів визнають ризики, загалом низький відсоток нерозв'язних проблем свідчить про значний потенціал для безпечної та ефективної інтеграції ШІ.

Аналіз впливу штучного інтелекту на критичне мислення та самостійне розв'язання проблем учнів показав, що думки старшокласників розділилися щодо того, чи можуть інструменти штучного інтелекту обмежити їхню здатність критично мислити або ж самостійно вирішувати проблеми (рис. 2.22).

Рис. 2.22. Чи можуть інструменти ШІ обмежити здатність учнів критично мислити або самостійно вирішувати проблеми



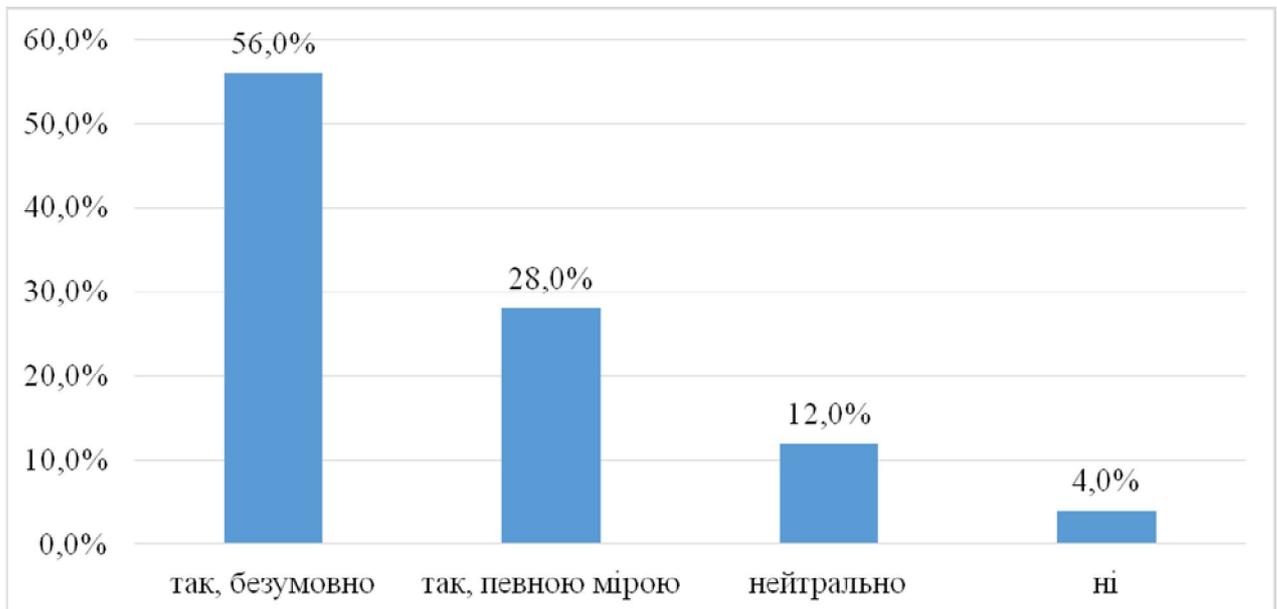
Серйозні побоювання щодо вплив ШІ на послаблення критичного мислення висловлюють 24% учнів. 18% згодні з цим меншою мірою, що свідчить про те, що значна частина учнів сприймає штучний інтелект як такий, що потенційно підриває основні навички. 29% учнів мають нейтральну

позицію щодо цього питання, що свідчить про невизначеність або збалансований погляд на вплив ШІ в цьому контексті. Такий нейтралітет свідчить про те, що досвід роботи зі ШІ може сильно відрізнятись серед учнів. Загалом 29% старшокласників не згодні з тим, що інструменти ШІ обмежують критичне мислення, а 12% категорично відкидають цю ідею. Ці респонденти розглядають ШІ як допоміжний інструмент, який доповнює, а не замінює критичне мислення.

Таким чином, опитування показує, що, не дивлячись на те, що значна частина учнів стурбована тим, що ШІ обмежує критичне мислення і вирішення проблем, багато хто визнає його допоміжну роль. Ефективні стратегії інтеграції в поєднанні з навчанням відповідальному використанню ШІ можуть вирішити ці проблеми і максимізувати переваги ШІ у сприянні самостійному навчанню.

Аналіз думок учнів щодо необхідності використання вчителями інструментів штучного інтелекту в освіті наведено на рис. 2.23.

Рис. 2.23. Необхідність використання вчителями інструментів ШІ в освіті



Сильну підтримку використанню ШІ висловили 56% учнів вважають, що вчителям обов'язково потрібно використовувати інструменти ШІ для покращення уроків або допомоги в навчанні, тобто більшість

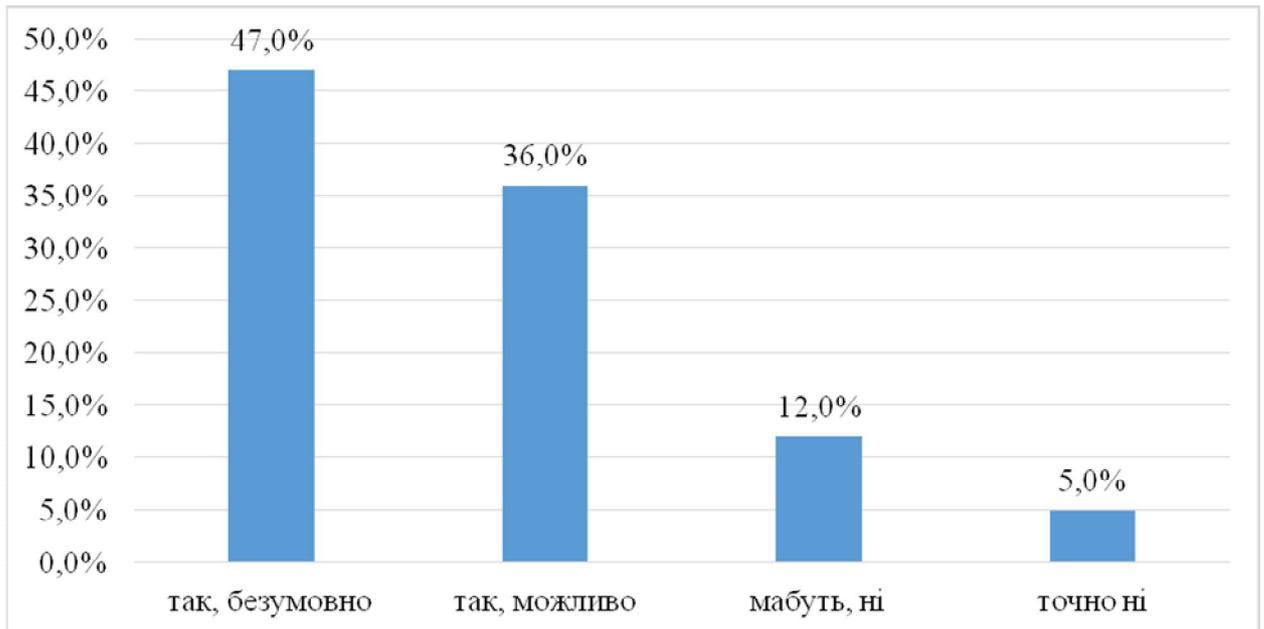
старшокласників розглядають ШІ у вигляді цінного ресурсу для покращення свого освітнього досвіду. 28% учнів вважають, що інструменти ШІ певною мірою корисні, що свідчить про прихильне ставлення, але з деякими застереженнями щодо ролі штучного інтелекту в освіті. 12% учнів займають нейтральну позицію, що, можливо, свідчить про відсутність чіткої думки з цього питання або про те, що вони, можливо, не мають достатнього досвіду роботи зі штучним інтелектом у класі, щоб сформувавши тверду думку.

Лише 4% учнів не згодні з цим, не висловлюючи жодного інтересу до використання інструментів ШІ вчителями. Ці учасники опитування можуть бути стурбовані надмірною залежністю від технологій або віддавати перевагу більш традиційним методам навчання. Їхні занепокоєння можна вирішити, забезпечивши використання ШІ як доповнення до традиційних педагогічних підходів, а не як їхню заміну.

Отже, результати опитування показують, що старшокласники в переважній більшості підтримують інтеграцію інструментів штучного інтелекту в освітній процес, причому більшість виступає за їх використання для покращення уроків і допомоги в навчанні. Хоча існує певний ступінь обережності або нейтралітету, загальні настрої свідчать про готовність до більшої кількості інновацій на основі штучного інтелекту в класі.

Результати опитування свідчать про позитивне ставлення старшокласників до участі у тренінгу з відповідального використання інструментів ШІ, так, більшість з них висловили зацікавленість в участі (рис. 2.24).

Рис. 2.24. Ставлення учнів до участі в тренінгу про те, як відповідально використовувати інструменти ШІ, чи взяли б ви в ньому участь



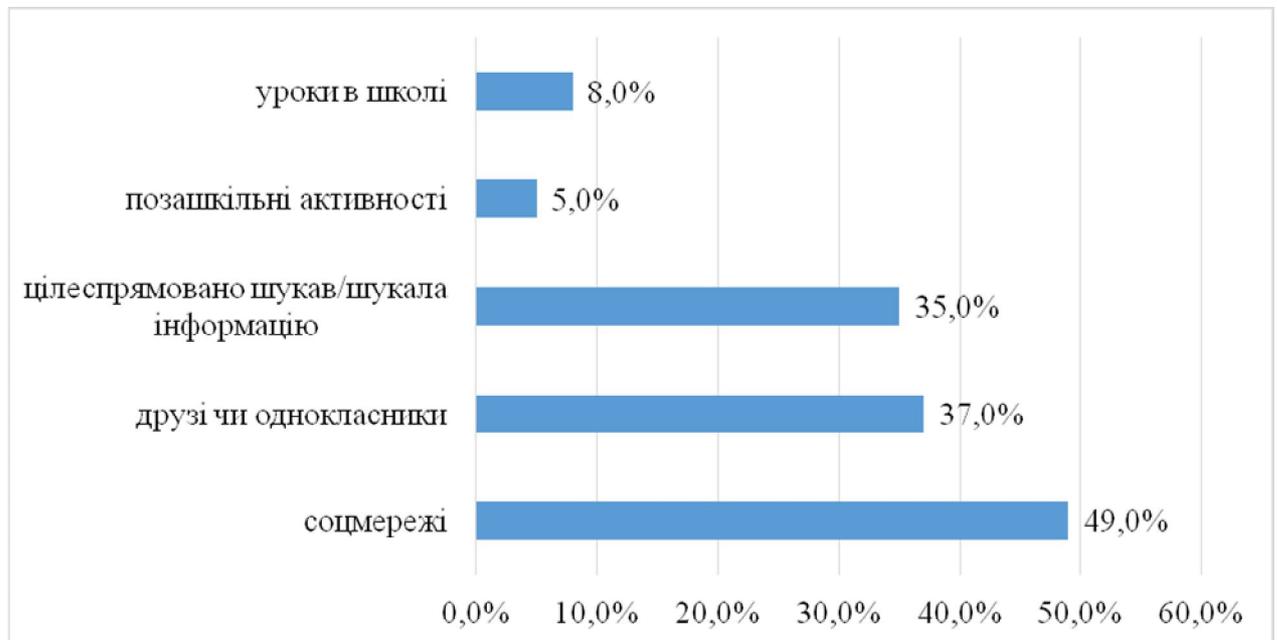
Високу зацікавленість у навчанні виявлено у 47% учнів, які однозначно взяли б участь у тренінгу з відповідального використання ШІ. Це свідчить про значний рівень зацікавленості та бажання навчитися відповідальному використанню інструментів штучного інтелекту. 36% учнів відповіли «можливо», що свідчить про готовність розглянути можливість участі, але з певною невизначеністю, яка, можливо, залежить від таких факторів, як якість тренінгу або його відповідність їхнім особистим потребам. Лише 12% учнів відповіли «скоріш за все, ні», що свідчить про певне небажання, але не про сильну опозицію. Цій групі може знадобитися додаткова мотивація або роз'яснення переваг відповідального використання ШІ. Близько 5% учнів відповіли «однозначно ні», не висловивши жодної зацікавленості у відвідуванні тренінгу. Зазначена група може вважати себе достатньо обізнаною в питаннях ШІ або скептично ставитися до цінності тренінгу.

Таким чином, отримані дані показують, що більшість учнів готові взяти участь у тренінгу з відповідального використання інструментів штучного інтелекту, причому майже половина з останніх висловили певну зацікавленість.

Відносно невелика кількість учнів, які виявили незацікавленість, свідчить про те, що школи мають значний потенціал для організації таких тренінгів. Ефективно інформуючи про актуальність і цінність навчання відповідальному використанню ШІ, школи можуть виховати покоління учнів, які будуть здатними орієнтуватися в етичних проблемах, пов'язаних з технологіями ШІ.

Результати опитування висвітлюють основні джерела, з яких старшокласники дізнаються про технології штучного інтелекту, а також дають уявлення про те, як учні отримують доступ до інформації (рис. 2.25).

Рис. 2.25. Джерела інформації учнів про сервіси ШІ



49% учнів покладаються на соціальні мережі як на основне джерело інформації про послуги ШІ, тобто соціальні медіа-платформи (наприклад, Instagram, YouTube, TikTok) відіграють значну роль у формуванні обізнаності учнів про технології штучного інтелекту, можливо, завдяки їхній неформальній та цікавій природі. 37% учнів отримують інформацію про ШІ від друзів або однокласників. Вказане свідчить про те, що вплив однолітків є важливим фактором поширення знань про ШІ, оскільки учні обмінюються досвідом та рекомендаціями. 35% старшокласників активно шукають інформацію самостійно. Зазначене вказує на значний інтерес до самостійного вивчення сервісів штучного інтелекту, який може бути викликаний цікавістю

або бажанням використовувати штучний інтелект в освітніх цілях. Лише 5% учнів згадали позакласні заходи як джерело інформації. Отже хоча позакласні програми можуть знайомити з концепціями ШІ, вони ще не є важливим джерелом знань про ШІ для більшості учнів. Тільки 8% учнів повідомили, що отримали знання про ШІ на уроках у школі. Це свідчить про те, що формальна система освіти наразі не є основним джерелом інформації про ШІ для старшокласників, що може свідчити про прогалину в інтеграції тем, пов'язаних зі штучним інтелектом, у навчальну програму.

Отже, результати опитування показують, що старшокласники в основному покладаються на соціальні мережі та однолітків для отримання інформації про ШІ, і лише менша частка з них займається самостійним пошуком. Не дивлячись на те, що такий неформальний підхід до обміну інформацією може сприяти розвитку допитливості, він також підкреслює необхідність більш структурованої освіти в галузі ШІ в школах.

Збільшуючи кількість уроків і позакласних заходів, присвячених ШІ, школи можуть надати учням більш точні та всебічні знання, щоб вони були добре підготовлені до викликів і можливостей, які відкривають ці технології.

Таким чином, на основі проведеного дослідження можемо узагальнити, що значна кількість учнів була знайома з широко використовуваними сервісами ШІ, такими як ChatGPT і Grammarly, тоді як обізнаність про нішеві інструменти, такі як Notion AI і Stable Diffusion, була обмеженою. Багато учнів висловили зацікавленість у використанні ШІ для таких завдань, як дослідження, перевірка граматики та створення візуальних ефектів, підкреслюючи свій ентузіазм щодо потенційної ефективності, яку може запропонувати ШІ. Було висловлено певні занепокоєння з приводу того, що надмірна залежність від штучного інтелекту може обмежити навички критичного мислення, а різноманітні відповіді вказували на необхідність збалансованої інтеграції.

## РОЗДІЛ 3

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

#### **3.1. Закордонний досвід використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі**

Штучний інтелект дедалі більше стає трансформаційною силою в галузі освіти. Середні школи по всьому світу інтегрують ці технології, щоб покращити навчальний процес, спростити адміністративні завдання та забезпечити персоналізовану освіту.

До одного із найбільш вагомих способів впливу ШІ на освіту в середній школі належить персоналізоване навчання. У таких країнах, як США, Велика Британія та Фінляндія, освітні платформи на базі ШІ застосовують для адаптації навчального процесу до потреб окремих учнів. Зазначені платформи аналізують дані про учнів, зокрема їхню успішність, стилі навчання та вподобання, щоб запропонувати персоналізовані плани уроків, завдання та оцінювання. Наприклад, такі платформи, як DreamBox (США) і Squirrel AI (Китай), використовують алгоритми штучного інтелекту для коригування складності уроків у режимі реального часу, забезпечуючи належний рівень складності для учнів. Ці системи можуть визначити, коли учень не може розібратися з певним поняттям, і запропонувати йому цілеспрямовані вправи, які допоможуть подолати труднощі. У результаті учні можуть розвиватися у власному темпі, що дозволяє диференціювати навчання, яке задовольняє різноманітні навчальні потреби в межах одного класу [31].

ШІ також революціонує способи проведення оцінювання та надання зворотного зв'язку. У таких країнах, як Японія та Сінгапур, для оцінювання завдань і надання миттєвого зворотного зв'язку учням використовують інструменти оцінювання на базі ШІ. Такі інструменти можуть аналізувати

письмові відповіді, запитання з декількома варіантами відповідей і навіть усні презентації, пропонуючи детальну інформацію про те, як учень зрозумів матеріал. Наприклад, Gradescope-платформа оцінювання на основі штучного інтелекту, яку використовують багато шкіл у США, – може допомогти вчителям, автоматизуючи процес оцінювання письмових іспитів, есе та інших форм оцінювання. Вказані технології не лише економлять час, але й роблять оцінювання більш послідовним та об'єктивним. Крім того, системи штучного інтелекту забезпечують негайний зворотний зв'язок з учнями, дозволяючи їм вчитися на своїх помилках і швидко вдосконалюватися [64].

Інструменти штучного інтелекту також відіграють вагомую роль в підвищенні залученості учнів. Чат-боти та віртуальні асистенти все частіше використовуються в школах по всьому світу для підтримки навчання учнів. Наприклад, у таких країнах, як США і Великобританія, чат-боти зі штучним інтелектом інтегровані в системи управління навчанням (LMS), щоб надавати учням допомогу в режимі реального часу, відповідаючи на запитання про завдання, розклад і зміст курсу. Такі інструменти ШІ, як Cleverbot і Kuki, використовуються для сприяння розмовному навчання, де учні можуть взаємодіяти зі штучним інтелектом, щоб практикувати мовні навички, розв'язувати проблеми або проводити дослідження. Ці інструменти забезпечують більш інтерактивне та динамічне навчальне середовище, яке приваблює все більш технічно підковане покоління учнів. Крім того, вони допомагають заповнити прогалини в традиційній взаємодії між вчителем і учнем, надаючи допомогу в режимі 24/7. Окрім викладання та навчання, ШІ також трансформує адміністративні процеси в школах. Технології штучного інтелекту можуть спростити такі завдання, як складання розкладу, відвідування учнів та управління ресурсами [28]. У таких країнах, як Естонія, штучний інтелект використовується для автоматизації адміністративних функцій, що дозволяє вчителям витрачати більше часу на навчання, а не на рутинні завдання. Наприклад, системи на основі штучного інтелекту можуть прогнозувати тенденції успішності учнів, допомагаючи шкільним

адміністраторам ухвалювати рішення про розподіл ресурсів і стратегії втручання на основі даних. Системи штучного інтелекту також можуть автоматизувати виставлення оцінок за стандартними тестами, зменшити паперовий документообіг і навіть допомогти у створенні розкладу, що робить школи більш ефективними та менш обтяженими адміністративними витратами.

Перші кроки у практиці застосування штучного інтелекту у шкільній освіті зробили Іспанія, Індія, Фінляндія, Ізраїль, Китай, Хорватія, Південна Корея. До прикладу, Індія обрала для себе напрям, який має відношення до розвитку цифрового середовища навчання через відкриті освітні ресурси і різні онлайн-курси, які включають якісний освітній контент. Південна Корея запроваджує SMART Education (класні кімнати SMART й онлайн освіту). Хорватія розвиває проєкт «Електронні школи», «Електронні університети»: оцифрування навчання, здобуття нових навичок, зміцнення цифрових компетенцій педагогів та запровадження сучасних цифрових методів навчання. Фінляндія позначила ІКТ як об'єкт й інструмент навчання. Так, ІКТ-компетенція виступає однією із семи наскрізних навичок у чинному фінському національному навчальному плані [9, с. 176].

Системи ШІ в освіті на сьогоднішній день використовують в Австралії, США, Китайській Народній Республіці [18]. Досліджуючи закордонний досвід запровадження моделей адаптивного навчання, Н. Лещенко виділяє освітні адаптивні моделі із застосуванням ШІ. На позначення зазначених моделей вчені застосовують також термін «інтелектуальні системи». Автор використовує класифікацію Лу Пульезе, котрим було запропоновано 4 варіанти систем адаптивного навчання: *«моделі на базі машинного навчання; моделі, які ґрунтуються на дотриманні правил; вдосконалені алгоритмічні адаптивні технології; моделі із можливими варіантами рішень»* [14].

В Сполучених Штатах Америки до однієї з найпопулярніших систем ШІ належить McGraw Hill's ALEKS, котру застосовують задля навчання та оцінювання учнів у ході виконання домашніх та шкільних завдань.

Адаптивна модель ALEKS виступає спільним напрацюванням двох університетів – Нью-Йоркського і Каліфорнійського. Своєрідність зазначеної платформи криється у застосуванні ШІ із визначенням попереднього рівня знань здобувачів вищої освіти і можливостями їх самостійної залученості до навчальної діяльності. Дослідники сучасних методів навчання впевнені, що ШІ можливо використовувати не тільки на базі залучення до адаптивного освітнього простору, але і цілком у вигляді самостійної технології (на кшталт, як тьютор). Відповідний застосунок буде допомагати додатково опанувати незрозумілу тему, провести аналіз роботи учнів, окреслити проблемні місця і спроектувати індивідуальні заняття для заповнення проміжків у навчанні [8, с. 71].

Здобувачі освіти починають із оцінювання у системі ALEKS задля вимірювання їхнього рівня знань за кількома предметами. Потім, коли кожен здобувач переходить в режим навчання, система застосовує оцінювання для коригування програми навчання задля усунення прогалин в знаннях. У Китаї після декількох років активних інвестицій в галузь ШІ було досягнуто стану, коли десятки мільйонів учнів під час власного навчання почали застосовувати його у тій або іншій формі. До одного із прикладів відповідного використання належить Squirrel AI, який дозволяє виявляти слабкі місця учнів та складати індивідуальний навчальний план так, аби заповнити виявлені прогалини. Учні можуть скласти тест для виявлення тих тем у вивченні дисципліни, котрі виступають найскладнішими для опанування. Технології ШІ застосовують і для виявлення зав'язків між різними темами та застосування даних зав'язків у побудові індивідуальної програми навчання [18].

Розглянемо приклади використання ШІ у старшій школі в різних країнах.

Сполучені Штати Америки перебувають в авангарді досліджень і розробок у галузі штучного інтелекту, і їхня система освіти не є винятком. Багато середніх шкіл по всій країні впроваджують технології штучного

інтелекту для поліпшення викладання та навчання. Однією з помітних ініціатив є проект K-12, який має на меті розробити національні рекомендації щодо ШІ-грамотності в освіті K-12. Цей проект підкреслює важливість спільної роботи між розробниками, вчителями та учнями у створенні навчальних програм з використанням штучного інтелекту. Середні школи в США використовують платформи на основі ШІ для персоналізованого навчання, наприклад, адаптивне навчальне програмне забезпечення, яке коригує зміст і темп навчання залежно від успішності учня. Технології віртуальної реальності (VR) і доповненої реальності (AR) також використовуються для створення імерсивного навчального досвіду, що дозволяє учням вивчати складні концепції в галузі науки, історії та географії [32].

Китай робить значні кроки в галузі ШІ-освіти, а уряд активно просуває ШІ-грамотність у школах. Країна розробила національні стандарти навчальної програми зі штучного інтелекту та впроваджує курси зі штучного інтелекту в середніх школах. Китайські середні школи зосереджуються як на теоретичних, так і на практичних аспектах ШІ, охоплюючи такі теми, як машинне навчання, аналіз даних та етика ШІ. Яскравим прикладом є курс ШІ, розроблений для середніх шкіл Китаю, який має на меті надати учням знання про філософські та практичні застосування ШІ. Учні беруть участь у створенні AI-проектів, які вирішують реальні проблеми, що сприяє глибшому розумінню технології. Китайські середні школи також використовують AI для адміністративних завдань, таких як застосування автоматизованих систем оцінювання, щоб зменшити навантаження на вчителів і забезпечити своєчасний зворотний зв'язок з учнями [36].

Канада активно впроваджує ШІ в свою систему освіти, приділяючи особливу увагу етичним міркуванням і практичному застосуванню. Країна розробила курс ШІ для середніх шкіл, який наголошує на філософських та концептуальних основах, а також практичних навичках. Канадські середні школи використовують ШІ для покращення навчального процесу учнів, наприклад, за допомогою платформ для вивчення мов на основі ШІ та

віртуальних репетиторів, які надають персоналізовані інструкції. Університет Ватерлоо у співпраці зі школами розробив навчальну програму зі штучного інтелекту, яка знайомить учнів із його соціальними та етичними наслідками. Зазначена ініціатива гарантує, що учнів не тільки дізнаються про технології ШІ, а й зрозуміють його вплив на суспільство та відповідальний розвиток [31].

Сполучене Королівство Великобританії активно просуває ШІ в освіті за допомогою різних ініціатив. Британський уряд інвестує в навчання вчителів, пов'язане зі штучним інтелектом, і заохочує розробку навчальних програм з використанням штучного інтелекту. Середні школи у Великобританії використовують ШІ для персоналізації навчання за допомогою адаптивних навчальних платформ, які задовольняють індивідуальні потреби учнів. Великобританія також приділяє увагу етиці ШІ та його соціальним наслідкам. Інститут Алана Тюрінга, провідний дослідницький центр ШІ, розробив освітні ресурси та семінари для старшокласників для вивчення етичних аспектів ШІ. Ці ініціативи спрямовані на виховання покоління відповідальних та обізнаних користувачів і розробників ШІ [28].

Хоча інтеграція ШІ в освіту пропонує значні переваги, вона також викликає серйозні етичні проблеми. Багато країн запровадили механізми для вирішення цих проблем. На кшталт, ЄС запропонував правила для ШІ, які наголошують на прозорості, підзвітності та конфіденційності даних. Інструменти штучного інтелекту в освіті повинні бути розроблені таким чином, щоб забезпечити справедливість і уникнути упереджень, які можуть непропорційно вплинути на певні групи учнів, наприклад, з неблагополучних верств населення або меншин. У Фінляндії етичні міркування враховуються при розробці програм штучного інтелекту в освіті, при цьому основна увага приділяється тому, щоб системи штучного інтелекту доповнювали, а не замінювали викладачів-людей. Фінський підхід підкреслює важливість залучення вчителів до процесу прийняття рішень щодо використання ШІ, гарантуючи, що технологія слугує інструментом для покращення, а не підриву професії вчителя [64].

З міжнародного досвіду застосування ШІ в освіті можна винести кілька уроків:

1) для успішної інтеграції штучного інтелекту в навчальний процес вчителі повинні пройти відповідну підготовку щодо ефективного використання його інструментів. Такі країни, як Сінгапур і Південна Корея, впровадили потужні програми професійного розвитку, щоб гарантувати, що освітяни будуть готові інтегрувати технології у свою педагогічну практику;

2) етичні міркування, такі як конфіденційність даних і справедливість, повинні бути пріоритетними при розробці та впровадженні інструментів штучного інтелекту в освіті. Нормативно-правові акти, що діють у Європейському Союзі, а також зусилля, що докладаються в таких країнах, як Канада та Австралія, підкреслюють важливість захисту прав учнів і підтримки прозорості;

3) найуспішніші приклади застосування ШІ в освіті – це ті, які підтримують вчителів, а не замінюють їх. ШІ слід розглядати як інструмент, що підвищує ефективність викладання, персоналізує навчання і спрощує адміністративні завдання, тоді як вчителі продовжують відігравати центральну роль у формуванні інтелектуального та емоційного розвитку учнів.

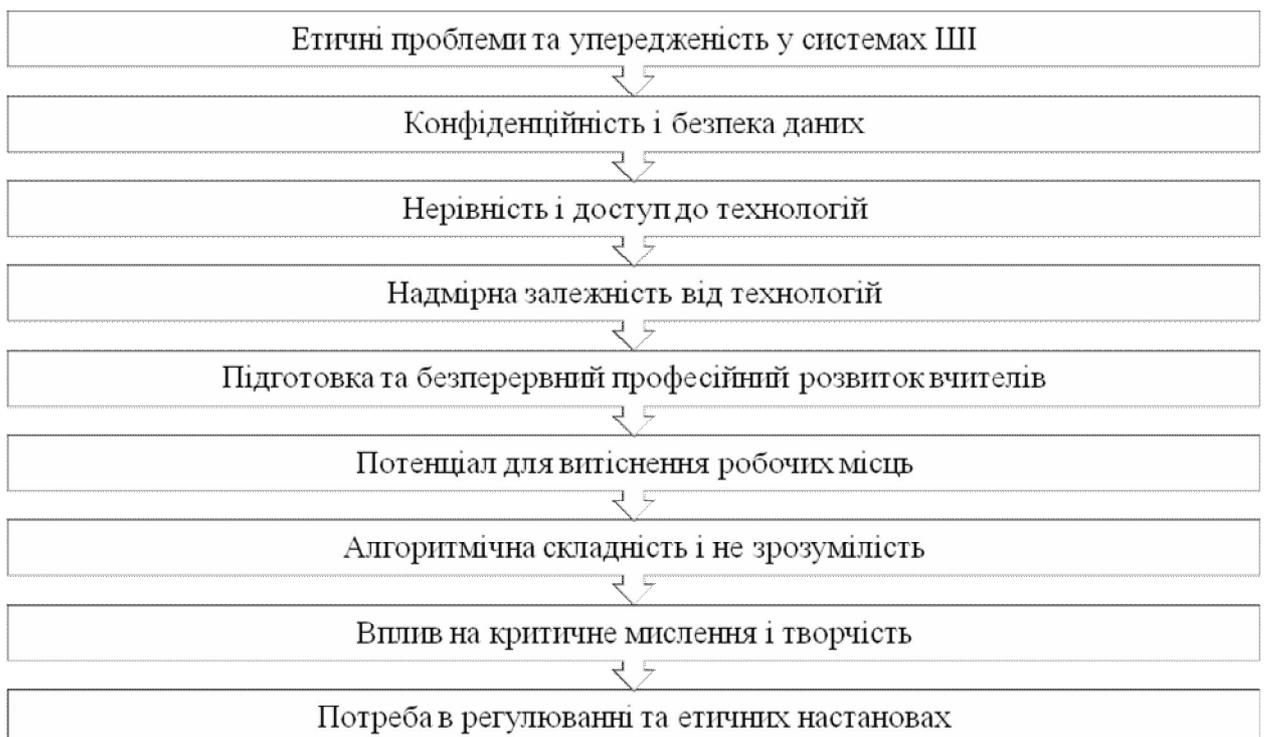
Таким чином, можемо узагальнити, що застосування технологій ШІ у старшій школі – це глобальна тенденція, яка обіцяє докорінно змінити способи навчання учнів, викладання вчителів і функціонування шкіл. Досвід таких країн, як США, Фінляндія, Сінгапур і Китай, дає цінне уявлення про потенційні переваги та виклики штучного інтелекту в освіті. Задля того, аби забезпечити його успішну інтеграцію у навчальний процес, важливо зосередитися на підготовці вчителів, етичних міркуваннях і розвитку допоміжної інфраструктури. Вивчаючи міжнародний досвід і вирішуючи проблеми, ШІ може значно покращити освітній процес і створити більш персоналізоване, ефективне та цікаве навчальне середовище для учнів у всьому світі.

### 3.2. Проблемні питання застосування ШІ в сфері освіти

Швидка інтеграція технологій штучного інтелекту в освітній сектор викликала захоплення і надію на революційні зміни в практиці навчання і викладання. Інструменти ШІ пропонують значний потенціал – від персоналізованого навчання до підвищення адміністративної ефективності. Однак застосування штучного інтелекту в освіті не позбавлене викликів. Оскільки його роль продовжує зростати, необхідно вирішити кілька проблемних питань, щоб його впровадження позитивно вплинуло на освітній процес.

Розглянемо ключові проблеми, пов'язані зі штучним інтелектом в освіті, зокрема етичні питання, конфіденційність даних, нерівність, надмірна залежність від технологій і необхідність підготовки вчителів (рис. 3.1).

Рис. 3.1. Проблемні питання застосування ШІ в сфері освіти



Джерело: побудовано автором за даними [30; 45; 67]

Однією з найгостріших проблем, пов'язаних із застосуванням ШІ в освіті, виступає потенційна можливість упередженості його систем. Інструменти ШІ покладаються на алгоритми, які навчаються на великих наборах даних, та якщо такі набори даних містять упередження, ШІ може увічнити або навіть посилити ці упередження. У контексті освіти це може

призвести до дискримінації на основі раси, статі, соціально-економічного статусу чи інших факторів. Наприклад, якщо система штучного інтелекту застосовується для оцінювання успішності учнів або прийняття рішень про вступ чи стипендії, упереджені алгоритми можуть несправедливо ставити певні групи учнів у не вигідне становище. Крім того, етичні наслідки використання ШІ в освіті виходять за рамки упередженості. Системи штучного інтелекту все частіше використовуються для моніторингу поведінки учнів і відстеження прогресу в навчанні. Це викликає занепокоєння з приводу стеження і можливості зловживання даними. Учні можуть не повністю усвідомлювати, як використовуються їхні дані, і існує ризик того, що інструменти ШІ будуть використовуватися в цілях, які не відповідають найкращим інтересам учнів [67].

Використання ШІ в освіті часто вимагає збору та аналізу величезних обсягів персональних даних, включаючи навчальну поведінку учнів, дані про успішність і навіть біометричну інформацію в деяких випадках. Це викликає значне занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки даних. Оскільки витoki даних стають все більш поширеним явищем, можливість того, що конфіденційні дані учнів можуть бути скомпрометовані, становить серйозний ризик. У багатьох країнах існують нормативні акти, такі як Загальний регламент про захист даних (GDPR) в Європейському Союзі та Закон про сімейні освітні права та конфіденційність (FERPA) у США, які спрямовані на захист даних учнів. Однак цих законів не завжди достатньо, а правозастосування може бути непослідовним, особливо коли інструменти штучного інтелекту розробляються або управляються сторонніми компаніями. Без надійних заходів захисту даних існує реальний ризик того, що системи штучного інтелекту можуть порушити конфіденційність учнів і завдати їм потенційної шкоди [30].

Застосування ШІ в освіті викликає значне занепокоєння щодо нерівності, особливо щодо доступу до технологій. Хоча ШІ має потенціал для покращення освіти, він також може посилити існуючу нерівність між різними

регіонами, школами та групами учнів. У багатших країнах і школах інструменти штучного інтелекту можна легко інтегрувати в навчальний процес, надаючи учням персоналізований навчальний досвід, зворотний зв'язок у реальному часі та інші переваги. Однак у регіонах, що розвиваються, доступ до необхідної інфраструктури – надійного інтернет-зв'язку, комп'ютерів та інструментів штучного інтелекту – обмежений або взагалі відсутній. Цей цифровий розрив означає, що учні в регіонах з низьким рівнем прибутків можуть втратити переваги, які може запропонувати ШІ, що призведе до подальшої освітньої нерівності. Крім того, учні з маргіналізованих верств населення можуть мати менше можливостей для розвитку навичок, необхідних для навігації у все більш цифровізованому світі, що ставить їх у невигідне становище на ринку праці [37].

Ще одне занепокоєння, пов'язане зі зростаючим використанням ШІ в освіті, – це потенціал надмірної залежності від технологій. Оскільки системи штучного інтелекту беруть на себе більше завдань – наприклад, оцінювання завдань, надання персоналізованих навчальних матеріалів і забезпечення зворотного зв'язку – існує ризик того, що і учні, і викладачі можуть стати надто залежними від цих систем. Це може призвести до зменшення людської взаємодії, яка є життєво важливою частиною освітнього процесу. Освіта – це не лише здобуття знань, вона також передбачає розвиток навичок критичного мислення, креативності та емоційного інтелекту, які потребують людського керівництва та наставництва. Крім того, надмірне покладання на ШІ може підірвати розвиток основних когнітивних навичок. Наприклад, якщо учні занадто покладаються на ШІ при вирішенні проблем або написанні завдань, вони можуть не розвивати навички аналітичного та творчого мислення, необхідні для успіху в реальних ситуаціях. Аналогічно, вчителі можуть стати надмірно залежними від інструментів ШІ для оцінювання та викладання, що може зменшити їхню роль у створенні сприятливого та динамічного навчального середовища [39].

Хоча штучний інтелект може допомогти у здобутті знань і розв'язанні проблем, існує побоювання, що надмірна залежність від його інструментів може перешкоджати розвитку критичного мислення та креативності серед учнів. Важливо дотримуватися балансу між використанням ШІ як допоміжного засобу навчання і заохоченням учнів до самостійного і творчого мислення. Освітняни повинні розробляти навчальні заходи, які сприяють розвитку навичок мислення вищого порядку та заохочують учнів до самостійності в процесі навчання.

Для ефективної інтеграції ШІ в освітній процес вчителі повинні бути належним чином підготовлені до використання цих технологій. Однак багато вчителів не готові впроваджувати інструменти штучного інтелекту у своїх класах через брак можливостей для професійного розвитку. Хоча деякі педагоги можуть бути технічно «підковані», багатьом іншим може бракувати навичок і впевненості, необхідних для впровадження ШІ у свою викладацьку практику. Навчання вчителів ефективному використанню ШІ вимагає більше, ніж просто технічних знань. Педагоги повинні розуміти етичні наслідки застосування штучного інтелекту, вміти інтерпретувати дані, надані системами штучного інтелекту, і досягати балансу між використанням технологій і підтримкою людської взаємодії. Програми підвищення кваліфікації, які зосереджуються на педагогічних аспектах інтеграції ШІ, мають важливе значення для забезпечення того, щоб вчителі були підготовлені до максимального використання цих технологій. Школи та навчальні заклади повинні надавати навчальні програми та ресурси, які допоможуть вчителям зрозуміти концепції ШІ, грамотність роботи з даними та етичні наслідки застосування ШІ в класі [45].

Ще одне питання, пов'язане з розвитком штучного інтелекту в освіті, – це потенціал для витіснення робочих місць. Оскільки ШІ перебирає на себе такі завдання, як виставлення оцінок, оцінювання та адміністративні функції, існує занепокоєння, що вчителі та працівники освіти можуть втратити свої робочі місця. Хоча ШІ покликаний посилити, а не замінити участь людини в

освіті, автоматизація певних завдань може знизити попит на певні ролі в освітньому секторі. Однак слід зосередитися на тому, як ШІ може допомогти вчителям, а не замінити їх. ШІ може взяти на себе повторювані та трудомісткі завдання, що дозволить викладачам зосередитися на більш змістовній взаємодії зі учнями. Замість того, щоб замінити робочі місця, ШІ може змінити роль педагогів, зробивши їх більш фасилітаторами навчання, менш обтяженими адміністративними обов'язками [70].

Алгоритми ШІ, особливо ті, що базуються на глибокому навчанні, можуть бути складними і непрозорими, що ускладнює розуміння того, як вони приходять до певних рішень або рекомендацій. Відсутність прозорості та зрозумілості може призвести до недовіри та скептицизму серед викладачів і учнів. У таких важливих сферах, як оцінювання та виставлення оцінок, важливо мати зрозумілі моделі штучного інтелекту, які можуть надати обґрунтовані пояснення їхніх результатів. Дослідники та розробники працюють над методами підвищення прозорості ШІ, такими як методи інтерпретації моделей і зрозумілі фреймворки.

Зважаючи на різного роду виклики, які мають зв'язок із використанням ШІ в освіті, важливо мати чіткі правила та етичні настанови, які регулюватимуть його застосування. Уряди, навчальні заклади та розробники ШІ повинні працювати разом, щоб створити рамки, які забезпечать відповідальне використання технологій ШІ на користь учнів. Ці керівні принципи повинні стосуватися таких питань, як конфіденційність даних, упередженість, прозорість і підзвітність, гарантуючи, що системи штучного інтелекту є справедливими, безпечними і відповідають освітнім цілям. Крім того, розробники ШІ повинні тісно співпрацювати з освітянами, щоб гарантувати, що інструменти ШІ розробляються з урахуванням педагогічних міркувань. Зазначене допоможе створити інструменти, які покращать освітній процес, не підриваючи при цьому роль вчителів і не шкодячи благополуччю учнів [48].

Таким чином, застосування штучного інтелекту в освіті створює як захоплюючі можливості, так і значні виклики. Хоча ШІ має потенціал для революціонізації освіти, надаючи персоналізований навчальний досвід, підвищуючи адміністративну ефективність і посилюючи залучення учнів, він також порушує етичні, соціальні та технічні питання, які необхідно вирішувати. Забезпечення відповідального і справедливого використання ШІ вимагає ретельного розгляду питань конфіденційності, упередженості, доступності та ролі вчителів у класі. Вирішивши ці проблеми, можна використати весь потенціал ШІ для створення більш інклюзивної, ефективної та дієвої освітньої системи майбутнього.

### **3.3. Напрямки підвищення ефективності використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі**

Інтеграція штучного інтелекту в освітній процес пропонує величезний потенціал для трансформації того, як школярі навчаються, як викладачі викладають і як функціонують навчальні заклади. ШІ може значно покращити навчальний процес – від персоналізованих навчальних траєкторій до адміністративної автоматизації. Однак для того, щоб штучний інтелект був справді ефективним у середніх школах, його потрібно використовувати продумано та ефективно.

Охарактеризуємо шляхи підвищення ефективності технологій штучного інтелекту у старшій школі. При цьому основна увага буде приділена тому, як школи, вчителі та політики можуть максимізувати переваги штучного інтелекту, одночасно вирішуючи проблеми, які мають зв'язок з доступністю, готовністю вчителів, конфіденційністю даних і залученням учнів до навчання (табл. 3.1).

Напрямки підвищення ефективності використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі

Напрямок	Стратегія вдосконалення
Персоналізовані навчальні траєкторії	Інтеграція з навчальним планом
	Регулярний зворотний зв'язок і оновлення
	Розширення можливостей учнів
Підготовка та підвищення кваліфікації вчителів	Неперервні навчальні програми
	Взаємне навчання та співпраця
	Впровадження педагогічних рамок
Конфіденційність і безпека даних	Політика захисту даних
	Прозорість і згода
	Безпечна інфраструктура
ШІ для адміністративної ефективності	Автоматизовані системи оцінювання
	Адміністративна підтримка на основі ШІ
	Прийняття рішень на основі даних
Заохочення критичного мислення та вирішення проблем	Збалансоване використання інструментів ШІ
	Навчання на основі проектів
	Розвиток креативності
Посилення співпраці та залучення учнів	Платформи для спільної роботи зі ШІ
	Гейміфікація та інтерактивне навчання
Безперервне оцінювання та зворотний зв'язок	Регулярне оцінювання впливу
	Ітеративний розвиток

Джерело: складено автором за даними [27; 54; 60; 65]

Одне з найперспективніших застосувань ШІ в освіті – це можливість запропонувати учням персоналізований навчальний процес. Інструменти ШІ можуть аналізувати дані про учнів, такі як стилі навчання, сильні і слабкі сторони та вподобання, щоб створювати індивідуальні плани уроків і завдання. Зазначене допомагає учням навчатися у власному темпі, гарантуючи, що ніхто не залишиться позаду, а «просунуті» учні отримають достатньо викликів. ШІ слід інтегрувати в процес розробки навчальних програм, щоб він доповнював, а не замінював традиційні методи навчання [65]. Вчителі повинні працювати з інструментами ШІ, щоб персоналізувати навчальний контент і створювати динамічні, гнучкі стратегії викладання. Системи штучного інтелекту мають забезпечувати регулярний зворотний

зв'язок між учнями та викладачами. Вказане може допомогти виявити прогалини в знаннях або перешкоди в навчанні на ранній стадії, що дасть змогу внести корективи до того, як учні почнуть відставати. Заохочення учнів до активної взаємодії з персоналізованими навчальними інструментами може призвести до ліпших результатів. Школи мають навчати учнів ефективному застосуванню інструментів ШІ, заохочуючи останніх до самостійного навчання [46].

Ефективне застосування ШІ у середній школі вимагає, щоб вчителі були добре підготовлені і впевнено користувалися цими технологіями. Вчителі повинні розуміти як технічні, так і педагогічні аспекти інструментів ШІ. Зазначена проблема включає знання того, як інтерпретувати дані, які надає ШІ, як інтегрувати ШІ в свої методи викладання і як зберегти людський підхід, незважаючи на присутність технологій. Школи повинні пропонувати регулярні комплексні програми професійного розвитку, які зосереджуються не лише на технічних аспектах інструментів штучного інтелекту, а й на тому, як їх можна використовувати в класі, щоб покращити практику викладання [60]. Вчителів, які вже добре володіють інструментами штучного інтелекту, слід заохочувати ділитися своїми знаннями з колегами на семінарах або в рамках програм наставництва. Така модель навчання за принципом «рівний-рівному» може прискорити впровадження ШІ в школах. Вчителі повинні бути забезпечені педагогічними рамками, які підкреслюють інтеграцію ШІ в спосіб, що доповнює традиційне викладання. ШІ повинен бути інструментом, який надає вчителям можливість більш змістовно взаємодіяти з учнями, а не замінювати людську взаємодію, яка має вирішальне значення для освіти [44].

ШІ в освіті спирається на величезні обсяги даних, зокрема про успішність, поведінку та вподобання учнів. Хоча зазначені дані можуть покращити навчальний процес, вони також викликають серйозні занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки. Забезпечення захисту даних учнів має вирішальне значення для збереження довіри до систем штучного

інтелекту. Школи повинні запровадити сувору політику захисту даних, яка гарантуватиме, що інструменти ШІ відповідають місцевим нормам, таким як GDPR або FERPA. Ця політика повинна визначати, як збираються, використовуються та зберігаються дані про учнів, а також як до них можуть отримати доступ викладачі та учні. Учні та батьки мають бути поінформовані щодо того, як застосовуються їхні дані, і мати можливість надати згоду. Така прозорість необхідна для збереження довіри до інструментів штучного інтелекту. Школи повинні інвестувати в безпечну IT-інфраструктуру, яка може безпечно підтримувати інструменти ШІ, гарантуючи, що дані зашифровані, надійно зберігаються і захищені від кіберзагроз [54].

Технології штучного інтелекту можуть значно підвищити ефективність виконання адміністративних завдань у середніх школах. ШІ може заощадити вчителям і адміністраторам дорогоцінний час – від автоматизації систем оцінювання до управління розкладом занять, – дозволяючи їм більше зосередитися на безпосередній взаємодії з учнями. Автоматизовані системи оцінювання на базі ШІ можуть автоматизувати повторювані завдання, такі як оцінювання тестів з множинним вибором або завдань. Це скорочує час, який вчителі витрачають на адміністративні обов'язки, і дозволяє їм зосередитися на наданні персоналізованого зворотного зв'язку [55]. Інструменти штучного інтелекту можуть допомогти у складанні розкладу, розподілі ресурсів і комунікації між викладачами та учнями. Оптимізуючи ці процеси, штучний інтелект допомагає школам працювати ефективніше, а вчителям – мати більше часу для викладання. ШІ може надавати школам детальну аналітику про успішність учнів, використання ресурсів та операційну ефективність. Використовуючи ці дані, адміністратори можуть приймати обґрунтовані рішення, які покращують освітні результати [27].

Хоча штучний інтелект має багато переваг, дуже важливо, щоб його використання не перешкоджало розвитку важливих когнітивних навичок, таких як критичне мислення та вирішення проблем. Надмірна залежність від штучного інтелекту може призвести до того, що учні стануть менш здатними

мислити самостійно або вирішувати проблеми без технологічної допомоги. ШІ повинен доповнювати, а не замінювати традиційні методи навчання. Наприклад, інструменти ШІ можливо застосовувати для персоналізованої практики або для забезпечення миттєвого зворотного зв'язку, тоді як викладачі продовжують зосереджуватися на розвитку критичного мислення та вирішенні проблем за допомогою відкритих запитань, дискусій та практичних проектів [58]. ШІ можна інтегрувати в проектне навчання, де учні працюють над реальними проблемами і використовують ШІ як один із багатьох інструментів для пошуку рішень. Такий підхід допомагає розвивати навички мислення вищого порядку і гарантує, що учні розуміють причини, які стоять за їхніми діями. Інструменти штучного інтелекту також можливо застосовувати для розвитку креативності, пропонуючи учням можливість експериментувати з ідеями, наприклад, створювати твори мистецтва, писати оповідання або будувати проекти. Вчителі повинні заохочувати учнів використовувати ШІ як засіб для творчого пошуку, а не як милицю для отримання простих відповідей [41]. Віртуальні лабораторії та симуляції зі штучним інтелектом надають учням практичний навчальний досвід, не вимагаючи фізичного лабораторного простору. Ці інструменти особливо корисні для природничих дисциплін, дозволяючи учням проводити експерименти у віртуальному середовищі без ризику. Наприклад: учні старших класів можуть проводити експерименти, такі як титрування або генетичний аналіз, у віртуальних лабораторіях (Labster). ШІ забезпечує точне моделювання і надає миттєвий зворотний зв'язок щодо результатів роботи учнів.

Більше того, ШІ можливо застосовувати для поглиблення співпраці між учнями, полегшення роботи над груповими проектами та сприяння соціальному навчанню. Інструменти штучного інтелекту можуть допомогти учням глибше взаємодіяти з контентом і ефективніше співпрацювати, навіть у віддаленому або гібридному навчальному середовищі. Школи можуть використовувати платформи для співпраці зі штучним інтелектом, які дають змогу учням спільно працювати над проектами, ділитися ідеями та

отримувати зворотний зв'язок. Зазначені платформи допомагають керувати груповою динамікою і гарантують, що всі учні роблять однаковий внесок. ШІ можна застосовувати для створення гейміфікованого навчального досвіду, який робить освіту більш цікавою і приємною. Включаючи елементи ігрового дизайну, такі як нагороди та виклики, ШІ може мотивувати учнів до більш активної участі в навчанні [40].

ШІ приніс гейміфікацію в навчальний процес, перетворивши навчання на захоплюючий та інтерактивний досвід. Гейміфіковані платформи мотивують учнів за допомогою завдань, нагород і таблиць лідерів. Наприклад: інструмент Classcraft використовує ШІ для створення рольових ігор, де учні заробляють бали за академічні досягнення та гарну поведінку. Це робить такі предмети, як історія та література, більш цікавими і заохочує до співпраці між однокласниками.

Щоб підвищити ефективність ШІ в освіті, необхідна постійна оцінка та зворотний зв'язок. Школи повинні регулярно оцінювати, як інструменти штучного інтелекту впливають на навчання учнів і ефективність роботи вчителів, і вносити необхідні корективи. Школи повинні проводити регулярне оцінювання ефективності інструментів штучного інтелекту. Це включає моніторинг прогресу учнів, збір відгуків від вчителів та учнів, а також аналіз того, наскільки добре ШІ сприяє досягненню освітніх цілей. На основі зворотного зв'язку інструменти штучного інтелекту слід ітеративно вдосконалювати, щоб вони краще відповідали потребам учнів і вчителів. Школи повинні тісно співпрацювати з розробниками ШІ для вдосконалення функцій і усунення будь-яких недоліків технології [26].

Таким чином, можемо узагальнити, що використання ШІ в освіті має величезні перспективи, але задля того, аби у повній мірі використати його потенціал, освітяни та навчальні заклади повинні діяти на випередження, вирішуючи ключові проблеми його застосування.

## ВИСНОВКИ

На основі проведеного дослідження можемо сформулювати наступні висновки:

1. Штучний інтелект – це динамічна і багатогранна сфера, яка не піддається однозначному визначенню. Він втілює в собі прагнення створити системи, здатні виконувати завдання, котрі, як правило, вимагають людського інтелекту, а його застосування трансформує галузі та суспільство. ШІ представляє собою галузь комп'ютерних наук, яка направлена на створення систем, спроможних виконувати завдання, які вимагають людського інтелекту. Ключові характеристики ШІ: навчання на базі даних чи досвіду (машинне навчання); аргументація і вирішення проблем; розуміння природної мови; сприйняття та сенсорна інтерпретація (наприклад, зір і мова); автономне прийняття рішень. Основні наукові підходи до розуміння та розвитку ШІ включають наступні: 1) символічний ШІ (логічний підхід); 2) конекціоністський підхід (нейронні мережі); 3) еволюційні обчислення; 4) байєсівські та імовірнісні методи; 5) навчання з підкріпленням; 6) гібридні підходи; 7) когнітивний ШІ.

2. Технології та практики ШІ змінюють освітній ландшафт, роблячи навчання більш персоналізованим, доступним та ефективним. ШІ має потенціал зробити освіту більш доступною, цікавою та ефективною – від інтелектуальних систем навчання до адаптивних навчальних платформ та імерсивних симуляцій. Застосування штучного інтелекту в освіті сприяє зміні парадигми, уможливорюючи персоналізоване навчання, спрощуючи адміністрування, підвищуючи доступність, використовуючи аналітику даних і покращуючи створення контенту. Хоча такі проблеми, як вартість, навчання та етичні міркування, залишаються, переваги штучного інтелекту в підвищенні якості та ефективності освіти не викликають сумнівів. Вирішуючи проблеми та використовуючи можливості, освітяни та навчальні

заклади можуть використовувати штучний інтелект для створення трансформаційної та інклюзивної освітньої екосистеми, яка готує учнів до майбутнього.

3. Штучний інтелект революціонує освітній процес у ЗЗСО, вирішуючи давні проблеми і створюючи нові можливості для інновацій. Однак його успішна інтеграція вимагає ретельного планування, навчання та етичних міркувань для забезпечення справедливого доступу та відповідального використання. Спроможність ШІ персоналізувати навчання, автоматизувати адміністративні завдання та надавати рішення для забезпечення доступності відповідає різноманітним потребам старшокласників і педагогів. Переваги застосування штучного інтелекту у сучасному освітньому процесі включають персоналізований навчальний досвід, підвищення залученості учнів, негайний та адаптивний зворотний зв'язок, аналітику на основі даних для вчителів, покращення доступності та інклюзії. Розвиваючись, штучний інтелект обіцяє переосмислити освітній досвід, озброївши старшокласників навичками, а також знаннями, які є необхідними для процвітання у світі, що швидко змінюється.

4. Базою дослідження обізнаності, сприйняття та досвіду вчителів і учнів щодо технологій ШІ обрано Чернігівську гімназію №3 та ліцей №12. До участі було залучено 28 учнів 10-А класу та 29 учнів 11-Б класу закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО). Загальна кількість залучених школярів склала 57 осіб. Також в опитуванні взяли участь 24 вчителі-переметники ліцею. Опитування проведено за авторськими анкетами: а) анкета для опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі; б) анкета для опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до застосування штучного інтелекту в освітньому процесі. Використання комплексного підходу забезпечує всебічне розуміння того, як вчителі та учні сприймають і використовують ШІ, прокладаючи шлях до прийняття обґрунтованих рішень щодо його впровадження в освітній процес в старшій школі.

5. Результати опитування свідчать про високий рівень зацікавленості вчителів в інтеграції технологій ШІ в освіту у старшій школі. Вчителі повідомили про помірну обізнаність з інструментами штучного інтелекту, причому більш досвідчені педагоги демонструють більшу впевненість у своїй здатності використовувати такі технології. Більшість респондентів відкриті до вивчення того, як штучний інтелект може покращити викладання та навчання. Вчителі визнають потенціал ШІ в покращенні персоналізованого навчання, оптимізації оцінювання та надання своєчасного зворотного зв'язку, що зменшує навантаження на педагогів і підтримує автономію учнів. Значна частина педагогів висловила про потребу професійного розвитку, включаючи семінари, онлайн-ресурси та технічну підтримку, щоб ефективно впроваджувати інструменти штучного інтелекту у свою викладацьку практику. Освітня наголосили на проблемах, пов'язаних із конфіденційністю даних, етичними питаннями, такими як плагіат, та потребою в належній інфраструктурі для підтримки інструментів штучного інтелекту в школах. Хоча деякі вчителі повністю готові до впровадження ШІ, інші відчувають себе менш готовими, наголошуючи на потребі в індивідуальній підтримці та ресурсах для забезпечення успішної інтеграції. Для ефективного впровадження ШІ в школах важливо пропонувати комплексні навчальні програми, вирішувати етичні проблеми та забезпечувати доступ до необхідної інфраструктури й технічної підтримки.

6. Значна кількість учнів знайома з широко використовуваними сервісами ШІ, такими як ChatGPT і Grammarly, тоді як обізнаність про нішеві інструменти, такі як Notion AI і Stable Diffusion, була обмеженою. Багато учнів висловили зацікавленість у використанні ШІ для таких завдань, як дослідження, перевірка граматики та створення візуальних ефектів, підкреслюючи свій ентузіазм щодо потенційної ефективності, яку може запропонувати ШІ. Було висловлено певні занепокоєння з приводу того, що надмірна залежність від штучного інтелекту може обмежити навички

критичного мислення, а різноманітні відповіді вказували на необхідність збалансованої інтеграції.

7. Використання технологій штучного інтелекту у старшій школі – це глобальна тенденція, яка обіцяє докорінно змінити способи навчання учнів, викладання вчителів і функціонування шкіл. Досвід таких країн, як США, Канада, Сінгапур і Китай, дає цінне уявлення про потенційні переваги та виклики штучного інтелекту в освіті. Щоб забезпечити успішну інтеграцію штучного інтелекту в навчальний процес, важливо зосередитися на підготовці вчителів, етичних міркуваннях і розвитку допоміжної інфраструктури. Вивчаючи міжнародний досвід і вирішуючи проблеми, ШІ може значно покращити освітній процес і створити більш персоналізоване, ефективне і цікаве навчальне середовище для учнів у всьому світі.

8. Застосування штучного інтелекту в освіті створює як захоплюючі можливості, так і значні виклики. Хоча ШІ має потенціал революціонізувати освіту, надаючи персоналізований навчальний досвід, підвищуючи адміністративну ефективність і посилюючи залучення учнів, він також порушує етичні, соціальні та технічні питання, які необхідно вирішувати. Забезпечення відповідального і справедливого використання ШІ вимагає ретельного розгляду питань конфіденційності, упередженості, доступності та ролі вчителів у класі. Вирішивши ці проблеми, можна використати весь потенціал ШІ для створення більш інклюзивної, ефективної та дієвої освітньої системи майбутнього.

9. Використання штучного інтелекту в освіті має дуже великі перспективи, проте задля того, аби у повній мірі використати його потенціал, освітяни та навчальні заклади повинні діяти на випередження, вирішуючи ключові проблеми. Зосереджуючись на персоналізованому навчанні, забезпечуючи належну підготовку вчителів, захищаючи конфіденційність даних і розвиваючи критичне мислення, ШІ може стати безцінним інструментом для вдосконалення освітнього процесу. За наявності правильних стратегій ШІ може не лише підвищити ефективність викладання

і навчання, проте й також допомогти підготувати учнів до технологічних вимог майбутнього.

10. На основі дослідження пропонуємо наступні рекомендації:

1) проваджувати програми з ШІ-грамотності в школах, щоб роз'яснити учням технології ШІ та сприяти їхньому відповідальному використанню;

2) розробити етичні рекомендації та вправи на розвиток критичного мислення учнів на додаток до навчальних інструментів на основі штучного інтелекту;

3) проводити семінари та тренінги для ознайомлення вчителів з інструментами штучного інтелекту і вирішення технічних проблем;

4) забезпечити чіткі рамки для етичного впровадження ШІ в класі, гарантуючи конфіденційність даних і педагогічну доброчесність;

5) інвестувати в модернізацію інфраструктури для підтримки інтеграції технологій ШІ в освітньому процесі;

6) сприяти співпраці між освітянами та технологами для розробки зручних для користувача, адаптованих до навчальних програм рішень у сфері ШІ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ І ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрощук Г. Тенденції розвитку технологій штучного інтелекту: економіко-правовий аспект. *Теорія і практика інтелектуальної власності*. 2019. №3. С. 84-101. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpiv\\_2019\\_3\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tpiv_2019_3_11) (дата звернення: 29.11.2024).
2. Воротникова І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2023. №15. С. 18–34. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.152> (дата звернення: 08.11.2024)
3. Всеукраїнське дослідження використання ШІ у шкільній освіті / М-во освіти і науки України. 2023. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2023/12/20/Vseukrainske.doslidzhennya.vykorystannya.20.12.2023.pdf> (дата звернення: 09.11.2024)
4. Головка Д. Ю. Штучний інтелект у діяльності педагога закладу професійної (професійно-технічної) освіти: навчально-методичний посібник. Біла Церква: БІНПО ДЗВО «УМО» НАПН України, 2024. 73 с.
5. Горбенко В. І. Компоненти штучного інтелекту в освіті (навчальному процесі). Використання штучного інтелекту у математичному навчанні. *Різновиди інтелекту та їх роль в освітньому процесі XXI століття* : матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 4 грудня – 14 січня 2024 року. Львів – Торунь: Liha-Pres, 2024. С. 26–29.
6. Гриценчук О. Сучасні тенденції цифровізації освіти: досвід Нідерландів. *Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи, 2022: Безпечне середовище для учнів та вчителів: виклики та практичні рішення* : зб. матеріалів всеукр. наук.-практ. семінару (Київ, 3 березня 2022 р.) / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ: Ін т цифровізації освіти

НАПН України, 2022. С. 16–20. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/731095/> (дата звернення: 10.11.2024).

7. Гуназа Л. М. Штучний інтелект у сучасній освіті: трансформація ролі вчителя, підвищення якості навчання та нові можливості для учнів. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2023. № 90. С. 46–53. DOI: <https://doi.org/10.32782/1992-5786.2023.90.8> (дата звернення: 11.11.2024)

8. Гуралюк А.Г. Штучний інтелект як інноваційна інформаційна технологія у педагогічних дослідженнях (аналітичний огляд). *Аналітичний вісник у сфері освіти й науки*. 2023. №18. С. 67–79. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/739798/1/VNIASO-AHS%20of%20Edu%26Sci-RB-18-2023-67-79.pdf> (дата звернення: 12.11.2024)

9. Гуревич Р., Коношевський Л., Коношевський О., Воєвода А., Люльчак С. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти: проблеми, виклики, загрози, перспективи. *Інформаційні технології та інноваційні методики навчання в освіті дорослих*. 2024. Вип. 72. С. 170-186. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/5647> (дата звернення: 13.11.2024).

10. ДСТУ 2938-94 «Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення»: Наказ від 28 грудня 1994 р. №338. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=77434](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77434) (дата звернення: 18.11.2024).

11. Ковтуненко Ю. В. Застосування штучного інтелекту у системі управління підприємством: проблеми та переваги. *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. 2019. №2 (8). С. 93–99.

12. Коцовський В. М. Методи та системи штучного інтелекту: конспект лекцій. ДВНЗ «Ужгородський національний університет». Ужгород. 2016. 76 с. URL: <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/16306/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D2%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf> (дата звернення: 14.11.2024)

13. Кузьомко В. М., Репнікова І. П. Використання штучного інтелекту у цифровому маркетингу. *Інфраструктура ринку* : електрон. наук.-практ. журн. Причорномор. наук.-дослід. ін-т економіки та інновацій; редкол.: К. С. Шапошников (голов. ред.) та ін. Одеса, 2017. Вип. 13. С. 112–118. URL: [http://www.market-infr.od.ua/journals/2017/13\\_2017\\_ukr/21.pdf](http://www.market-infr.od.ua/journals/2017/13_2017_ukr/21.pdf) (дата звернення: 15.11.2024)

14. Лещенко Н. Зарубіжний досвід впровадження моделей адаптивного навчання. *Адаптивні процеси в освіті*: зб. матеріалів (тез доповідей) 1-го Міжнар. наук. форуму «Адаптивні процеси в освіті», 7–8 лют. Київ; Харків, 2022. Вип. 1 (4). С. 263–265. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/730339/> (дата звернення: 16.11.2024)

15. Мачулін Л.І. Штучний інтелект (ШІ) крізь призму тематичних досліджень на порталі ResearchGate. *Культура України*. 2024. № 83. С. 16–26.

16. Мельник А. В. Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики. *Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій*: матеріали ІІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції. 7 квітня 2023 р. Глухів, 2023. С. 250–253 URL: <https://cutt.ly/twDG6sN8> (дата звернення: 17.11.2024).

17. Мельник І. Г. Використання програм зі штучним інтелектом у сегменті загальної середньої освіти: потенціал і виклики. *Освітня аналітика України*. 2024. №2 (28). С. 31-44. URL: [https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2024/08/3\\_Melnyk\\_228\\_2024\\_31-44.pdf](https://science.iea.gov.ua/wp-content/uploads/2024/08/3_Melnyk_228_2024_31-44.pdf) (дата звернення: 18.11.2024).

18. Мічурін І. Застосування систем штучного інтелекту в освіті. *Інформаційна безпека та інформаційні технології*: зб. тез доп. 4-й всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених, студентів і курсантів, м. Львів, 27 листоп. 2020 року. Львів, ЛДУ БЖД, 2020. С. 227–228. URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/> (дата звернення: 19.11.2024).

19. Морзе Н. В., Варченко-Троценко Л. О., Терлецька Т. С., Смирнова-Трибульська Є. М. Штучний інтелект у ролі асистента вчителя початкової школи. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2023. №15. С. 97–115. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.158>. (дата звернення: 20.11.2024)
20. Москалюк М.М., Москалюк Н.В., Лень А.В. Штучний інтелект в закладах вищої освіти: переваги та недоліки. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2023. №15. С. 85–96. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.157>. (дата звернення: 21.11.2024).
21. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні: Розпорядження Кабінету Міністрів України; Концепція від 02.12.2020 № 1556-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>(дата звернення: 22.11.2024).
22. Фамілярська Л. Л. Використання штучного інтелекту в закладі дошкільної освіти. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. 2024. №16. С. 216–228. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2024.1614> (дата звернення: 23.11.2024).
23. Шаров С. В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання. *Українські студії в європейському контексті*. 2023. №6. URL: [http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Sharov\\_2023\\_136.pdf](http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Sharov_2023_136.pdf). (дата звернення: 24.11.2024).
24. Щербак Н. М., Уткіна М. С. Теоретико-методологічні підходи до визначення штучного інтелекту. *Юридичний науковий електронний журнал*. 2021. №2. С. 214-217. URL: [http://www.lsej.org.ua/2\\_2021/53.pdf](http://www.lsej.org.ua/2_2021/53.pdf) (дата звернення: 25.11.2024).
25. AI Applications For Education: Strategies and Examples. *Srh haarlem campus*. 20.04.2023. URL: <https://www.srh-haarlem-campus.com/news/2023/ai-applications-for-education-strategies-and-examples/> (дата звернення: 26.11.2024).

26. Ali O., Murray P. A., Momin M., Dwivedi Y. K., Malik T. The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 199. February 2024. 123076. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523007618> (дата звернення: 27.11.2024)
27. Apolzan (Arădăvoaicei) I., Cîmpineanu M.-J. Benefits and Challenges of Using Artificial Intelligence in Education. *Euro-Atlantic Resilience Journal*, ISSN: 2972-1903 ISSN-L: 2972-158X. 2024. Vol. 2. Issue 3. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523007618> (дата звернення: 28.11.2024).
28. Bobro N. Application of artificial intelligence in higher education institutions: foreign experience. *Three Seas Economic Journal*. 2024. №5(1). P. 19–23. URL: <https://doi.org/10.30525/2661-5150/2024-5-3> (дата звернення: 29.11.2024).
29. Bonadio E., McDonagh L., and Christopher A. Intellectual Property Aspects of Robotics. *Cambridge University Press*. 2018. Vol. 9:4. P. 655–667.
30. Bowden J. 7 Examples of AI Misuse in Education. *Inspira*. March 2024. URL: <https://www.inspera.com/ai/examples-of-ai-misuse-in-education/> (дата звернення: 30.11.2024).
31. Casal-Otero L., Catala A., Fernández-Morante C. et al. AI literacy in K-12: a systematic literature review. *IJ STEM* Ed 10, 29. 2023. URL: <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7> (дата звернення: 01.12.2024).
32. Charles R., Charles T. High School Students' Perceptions of Using AI for Learning. *Voice of the Publisher*. 2024. №10. P. 284-297. DOI: 10.4236/vp.2024.103024 (дата звернення: 02.12.2024).
33. Chui M., Hall B., Mayhew H., Singla A., Sukharevsky A. The state of AI in 2022 – and a half decade in review. McKinsey & Company, 6 December. 2022. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our->

insights/the-state-of-ai-in-2022-and-a-half-decade-in-review#review (дата звернення: 03.12.2024).

34. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *Artificial Intelligence for Europe*. Brussels, 25.4.2018. 19 p. URL: <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/EN/COM-2018-237-F1-ENMAIN-PART-1.PDF> (дата звернення: 04.12.2024).

35. Craig L., Laskowski N., Tucci L. What is AI? *Artificial Intelligence explained*. 2024. URL: <https://www.techtargget.com/searchenterpriseai/definition/AI-Artificial-Intelligence> (дата звернення: 05.12.2024).

36. Diantoro K., Arainy C. S., Soderi A., Juwari, Sakti E. M. S. Using Artificial Intelligence (AI) to Boost High School Students' Interest in Learning: A Community Service Project. *Civitas : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2024. №1(1). P. 1–11. URL: <https://doi.org/10.61978/civitas.v1i1.329> (дата звернення: 06.12.2024).

37. Fernando D., Giraldo B. Ten Issues about Artificial Intelligence and Education. *Mschools*. 2024. URL: <https://mschools.com/ten-issues-about-artificial-intelligence-and-education/> (дата звернення: 07.12.2024).

38. Forero-Corba W., Negre Bennasar F. Techniques and applications of Machine Learning and Artificial Intelligence in education: a systematic review. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. 2024. Vol. 27. Núm. 1. URL: <https://www.redalyc.org/journal/3314/331475280025/html/> (дата звернення: 09.11.2024).

39. Goteka P. Negative Effects of Artificial Intelligence in Education. URL: <https://www.mobileguardian.com/blog/negative-effects-of-artificial-intelligence-in-education> (дата звернення: 10.11.2024).

40. Guerra A. The Future Benefits of Artificial Intelligence for Students. *Urbeuniversity*. July 06, 2023. URL: <https://urbeuniversity.edu/blog/the-future-benefits-of-artificial-intelligence-for-students> (дата звернення: 11.11.2024).

41. How we can prepare for the future with foundational policy ideas for AI in education. *Weforum*. Apr 16, 2024. URL: <https://www.weforum.org/stories/2024/04/prepare-future-policy-ideas-ai-in-education/> (дата звернення: 12.11.2024)
42. Huang J., Saleh S., Liu Y. A Review on Artificial Intelligence in Education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*. 2021. Vol. 10, No. 3. P. 206–217. DOI: <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>. (дата звернення: 13.11.2024).
43. IBA Global Employment Institute Artificial Intelligence and Robotics and Their Impact on the Workplace. April 2017. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjx05Ogz6zpAhURXsAKHatsCMwQFjAAegQICBAB&url=https%3A%2F%2Fwww.ibanet.org%2FDocument%2FDefault.aspx%3FDocumentUid%3Dc06aa1a3d355-4866-beda-9a3a8779ba6e&usq=AOvVaw2yHSiQXiopcGOTbzpAOJhP> (дата звернення: 19.11.2024).
44. Kacsó P., Huszti I. Artificial intelligence (ai) as a useful assistant in English lesson planning. *Innovate Pedagogy*. 2024. P. 67-70. URL: <http://www.innovpedagogy.od.ua/archives/2024/72/12.pdf> (дата звернення: 14.11.2024).
45. Lodge J. M. The acute and chronic problems of AI in education. *Linkedin*. 25.04.2024. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/acute-chronic-problems-ai-education-jason-m-lodge-8tlfe/> (дата звернення: 15.11.2024).
46. Maximizing Classroom Efficiency: Artificial Intelligence in Teaching. *Lessonbud*. 12 December 2023. URL: <https://lessonbud.com/blog/maximizing-classroom-efficiency-artificial-intelligence-in-teaching/> (дата звернення: 16.11.2024).
47. Milićević V., Lazarova, L., Pavlovic M. The Application of Artificial Intelligence in Education – The Current State and Trends. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*. 2024. №12. P. 259–

272.

URL:

[https://www.researchgate.net/publication/383613713\\_The\\_Application\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_in\\_Education\\_-\\_The\\_Current\\_State\\_and\\_Trends](https://www.researchgate.net/publication/383613713_The_Application_of_Artificial_Intelligence_in_Education_-_The_Current_State_and_Trends) (дата звернення: 17.11.2024).

48. Moyer T. Trouble with Tech: 11 Problems with AI in Education. *Banyangloballearning*. Oct 3, 2024. URL: <https://banyangloballearning.com/2024/10/03/problems-with-ai-in-education/> (дата звернення: 18.11.2024).

49. Multimodality of AI for Education: Towards Artificial General Intelligence / G.-G. Lee et. al. arXiv. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2312.06037>. (дата звернення: 19.11.2024).

50. Ngoc N. T. Artificial Intelligence in Education: An overview. 14.06.2024. URL: <https://fpt-is.com/en/insights/artificial-intelligence-in-education-an-overview/> (дата звернення: 20.11.2024).

51. Omame I. M., Alex-Nmecha J. C. Artificial Intelligence in Libraries. In: *Managing and Adapting Library Information Services for Future Users*. Hershey: IGI Global, 2020. pp. 120-144. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1116-9.ch008> (дата звернення: 21.11.2024).

52. Owoc M., Sawicka, A., Weichbroth P. Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation. In book: *Artificial Intelligence for Knowledge Management 2021*. pp. 3–58. URL: [https://www.researchgate.net/publication/353712184\\_Artificial\\_Intelligence\\_Technologies\\_in\\_Education\\_Benefits\\_Challenges\\_and\\_Strategies\\_of\\_Implementation](https://www.researchgate.net/publication/353712184_Artificial_Intelligence_Technologies_in_Education_Benefits_Challenges_and_Strategies_of_Implementation) (дата звернення: 22.11.2024).

53. Policy guidance on AI for children. UNICEF. 2021. 60 p.

54. Poth R. D. 7 AI Tools That Help Teachers Work More Efficiently. *Edutopia*. October 20, 2023. URL: <https://www.edutopia.org/article/7-ai-tools-that-help-teachers-work-more-efficiently/> (дата звернення: 23.11.2024).

55. Puntillo P. How AI is Used in Education & 10 Ways You Can Too. *Classpoint*. October 22, 2024. URL: <https://www.classpoint.io/blog/10-ways-how-ai-is-used-in-education> (дата звернення: 24.11.2024).
56. Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence. UNESCO. 2021. 44 p.
57. Roetzer P. Content Marketing: The Path to a More (Artificially) *Intelligent Future*. 2017. URL: <http://contentmarketinginstitute.com/2017/04/cognitivecontent-marketing-ai/> (дата звернення: 25.11.2024).
58. Schroer A. 20 AI in Education Examples to Know. *Builtin*. Jul 08, 2024. URL: <https://builtin.com/artificial-intelligence/ai-in-education> (дата звернення: 26.11.2024).
59. Shamkina V. AI in education: top applications, real-life examples, and adoption tips. *Itransition*. March 25, 2024. URL: <https://www.itransition.com/ai/education> (дата звернення: 27.11.2024).
60. Sharma S., Sharma D. Integrating artificial intelligence into education. *International Journal of Advanced Academic Studies*. 2023. №5(6). P. 35–39. E-ISSN: 2706-8927. P-ISSN: 2706-8919. URL: <https://resiliencejournal.e-arc.ro/wp-content/uploads/2024/06/EARJ-3-2024-Cimpineanu-Apolzan.pdf> (дата звернення: 28.11.2024).
61. The History of Artificial Intelligence. URL: <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/history-ai.pdf> (дата звернення: 29.11.2024).
62. The Impact of AI Technology on High School Education. *UWorld*. March 29, 2023. URL: <https://collegereadiness.uworld.com/blog/impact-of-ai-technology-on-ar-education/> (дата звернення: 30.11.2024).
63. The role of AI in modern education. *The University of Iowa*. August 27, 2024. URL: <https://onlineprograms.education.uiowa.edu/blog/role-of-ai-in-modern-education> (дата звернення: 01.12.2024).

64. Toner M. Generative AI and Global Education. *NAFSA*. January 10, 2024. URL: <https://www.nafsa.org/ie-magazine/2024/1/10/generative-ai-and-global-education> (дата звернення: 02.12.2024).
65. Vernersson N. Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence in Education. *Lessonbud*. 2024. URL: <https://lessonbud.com/blog/maximizing-classroom-efficiency-artificial-intelligence-in-teaching/> (дата звернення: 03.12.2024).
66. Wang S., Wang F., Zhu Z., Wang J., Tran T., Du Z. Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Systems with Applications*. Vol. 252. Part A. 15 October 2024. 124167. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0957417424010339> (дата звернення: 04.12.2024).
67. Williamson B. AI in education is a public problem. *Wordpress*. February 22, 2024. URL: <https://codeactsineducation.wordpress.com/2024/02/22/ai-in-education-is-a-public-problem/> (дата звернення: 05.12.2024).
68. Willmore J. AI education and AI in education. *NSF*. December 4, 2023. URL: <https://new.nsf.gov/science-matters/ai-education-ai-education> (дата звернення: 14.11.2024).
69. 39 Examples of Artificial Intelligence in Education. *Onlinedegrees*. 2024. URL: <https://onlinedegrees.sandiego.edu/artificial-intelligence-education/> (дата звернення: 26.11.2024).
70. 10 Potential Negative Effects of AI in Education. *Eastgate-Software*. January 26, 2024. URL: <https://eastgate-software.com/10-potential-negative-effects-of-ai-in-education/> (дата звернення: 30.11.2024).

## ДОДАТКИ

## Додаток А

**Анкета для опитування вчителів щодо доцільності застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі у старшій школі**

Шановний вчителю, це опитування має на меті з'ясувати ваше бачення доцільності та потенціалу використання технологій штучного інтелекту (ШІ) у старшій школі. Ваша думка допоможе зрозуміти можливості та виклики, пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту в освітній процес. Проходження опитування займе приблизно 10-12 хвилин.

1. Наскільки ви знайомі з технологіями штучного інтелекту?

- а) дуже добре знайомий
- б) знайомий
- в) трохи знайомий
- г) зовсім не знайомий

2. Чи знаєте Ви наступні сервіси ШІ або принаймні чули про них?

(оберіть усі, що стосуються вас)

- а) ChatGPT
- б) Інструменти ШІ від проєкту «На Урок»
- в) Grammarly
- г) Bard Google
- д) Midjourney
- е) Notion AI
- є) Stable Diffusion

3. Чи користувались Ви наступними сервісами ШІ за останні 6 місяців?

(оберіть усі, що стосуються вас)

- а) ChatGPT
- б) Інструменти ШІ від проєкту «На Урок»
- в) Grammarly
- г) Bard Google

д) Midjourney

е) Notion AI

є) Stable Diffusion

4. Чи використовували ви коли-небудь інструменти ШІ у своїй викладацькій діяльності?

а) так, часто

б) так, іноді

в) ні, але мені цікаво спробувати

г) ні, і мені не цікаво

5. Чи був Ваш досвід використання інструментів ШІ успішним?

а) дуже успішний

б) успішний

в) нейтральний

г) не дуже успішний

д) зовсім не успішний

е) я не використовував ШІ

6. Які конкретні інструменти штучного інтелекту, на вашу думку, можуть бути найбільш корисними в класі? (оберіть усі варіанти відповідей)

а) чат-боти для підтримки учнів

б) інструменти для персоналізованого навчання

в) інструменти для оцінювання

г) інструменти для створення контенту ШІ

д) інше (вказіть, будь ласка): \_\_\_\_\_

7. Що вас найбільше турбує при впровадженні штучного інтелекту в навчальний процес? (оберіть до трьох варіантів)

а) брак підготовки з використання інструментів штучного інтелекту

б) етичні проблеми (наприклад, плагіат, конфіденційність даних)

в) надмірна залежність учнів від технологій

г) висока вартість інструментів ШІ

д) обмежений доступ до необхідної інфраструктури

е) інше (вказіть, будь ласка): \_\_\_\_\_

8. Наскільки ви відчуваєте себе готовими до впровадження технологій штучного інтелекту у вашій викладацькій практиці?

- а) дуже готовий
- б) трохи підготовлений
- в) не зовсім підготовлений
- г) зовсім не готовий

9. Які інструменти або технології штучного інтелекту ви вже використовували у своєму викладанні? (оберіть усі, що підходять)

- а) ChatGPT або інший розмовний ШІ
- б) інструменти штучного інтелекту для оцінювання або зворотного зв'язку
- в) освітні платформи на основі ШІ (наприклад, адаптивні системи навчання)
- г) інструменти для створення або зберігання контенту
- д) ще не використовував жодних інструментів ШІ

10. На вашу думку, наскільки доцільно використовувати технології штучного інтелекту в нинішній інфраструктурі вашої школи?

- а) цілком реально
- б) до певної міри реально
- в) частково реально
- г) зовсім нереально

11. Якої підтримки чи навчання ви потребуєте для ефективного використання технологій штучного інтелекту у викладанні? (оберіть усі варіанти відповідей)

- а) семінари з інструментів штучного інтелекту та їх застосування
- б) онлайн-підручники та ресурси
- в) технічна підтримка для налаштування та використання
- г) настанови щодо етичного та відповідального використання ШІ
- д) інше (вказіть, будь ласка): \_\_\_\_\_

12. Звідки отримуєте інформацію про сервіси ШІ? (оберіть усі варіанти відповідей)

- а) соціальні мережі
- б) освітні матеріали (лекції, курси, інтенсиви тощо)
- в) друзі чи колеги
- г) цілеспрямовано шукав (-ла) інформацію про ШІ
- д) преса (зокрема сайти чи телеграм-канали новин)

Дякуємо за участь в цьому опитуванні! Ваші відповіді безцінні для розуміння того, як ШІ може вплинути на майбутнє освіти.

**Анкета для опитування учнів старшої школи з метою виявлення їх ставлення до використання ШІ в освітньому процесі**

Шановний учень, це опитування має на меті з'ясувати ваше ставлення до використання штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі. Ваші відповіді допоможуть визначити, як ШІ може покращити навчання та вирішити будь-які проблеми, які у вас можуть виникнути. Опитування є анонімним і займе близько 10 хвилин. Дякуємо, що поділилися своєю думкою!

1. Наскільки ви знайомі зі штучним інтелектом (ШІ)?

- а) дуже добре знайомий
- б) добре знайомий
- в) трохи знайомий
- г) зовсім не знайомий

2. Чи знаєте Ви наступні сервіси ШІ або принаймні чули про них?

(оберіть усі, що стосуються вас)

- а) ChatGPT
- б) Інструменти ШІ від проєкту «На Урок»
- в) Grammarly
- г) Bard Google
- д) Midjourney
- е) Notion AI
- є) Stable Diffusion

3. Чи користувались Ви наступними сервісами ШІ за останні 6 місяців?

(оберіть усі, що стосуються вас)

- а) ChatGPT
- б) Інструменти ШІ від проєкту «На Урок»
- в) Grammarly
- г) Bard Google
- д) Midjourney

e) Notion AI

e) Stable Diffusion

4. Чи використовували ви коли-небудь інструменти штучного інтелекту для допомоги у навчанні?

а) так, часто

б) так, іноді

в) ні, але мені цікаво спробувати

г) ні, і мені не цікаво

5. Для чого ви переважно використовуєте інструменти ШІ? (оберіть усі варіанти відповідей)

а) дослідження або пошук інформації

б) виконання завдань в класі або домашніх завдань

в) покращення навичок письма (наприклад, перевірка граматики)

г) створення презентацій або візуальних зображень

д) я не використовував інструменти ШІ для навчання

6. Як би ви оцінили свій загальний досвід використання інструментів штучного інтелекту для навчання?

а) чудово

б) добре

в) нейтрально

г) не дуже вдало

д) я не використовував інструменти ШІ

7. На вашу думку, наскільки корисним може бути штучний інтелект у наступних сферах? (оцініть за шкалою від 1 до 5, де 1 = не допомагає, а 5 = дуже допомагає)

а) пояснення складних понять

б) персоналізація навчання відповідно до ваших потреб

в) заощадження часу на завданнях

г) покращення оцінок

д) робить навчання цікавішим

8. Які побоювання ви маєте щодо використання штучного інтелекту в освіті? (оберіть до трьох варіантів)

- а) він може замінити вчителів
- б) це може зробити учнів надто залежними від технологій
- в) він може надавати неточну інформацію
- г) може використовуватися неетично (наприклад, для шахрайства)
- д) у мене немає жодних побоювань

9. Чи вважаєте ви, що інструменти штучного інтелекту можуть обмежити вашу здатність критично мислити або самостійно вирішувати проблеми?

- а) так, безумовно
- б) так, дещо
- в) нейтрально
- г) ні, не зовсім
- д) ні, зовсім ні

10. Чи хотіли б ви, щоб ваші вчителі використовували інструменти штучного інтелекту для покращення уроків або допомоги в навчанні?

- а) так, безумовно
- в) так, певною мірою
- в) нейтрально
- г) ні

11. Якби у вашій школі проводили тренінг про те, як відповідально використовувати інструменти штучного інтелекту, чи взяли б ви в ньому участь?

- а) так, безумовно
- б) так, можливо
- в) мабуть, ні
- г) точно ні

12. Звідки отримали інформацію про сервіси ШІ?

- а) соцмережі

- б) друзі чи однокласники
- в) цілеспрямовано шукав/шукала інформацію
- г) позашкільні активності
- д) уроки в школі

Дякуємо за ваші відповіді! Ваші відгуки допоможуть покращити використання ІІІ в освіті.