

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК І ТЕХНОЛОГІЙ
(повне найменування інституту, факультету)

КАФЕДРА «СИСТАНАЛІЗ ТА ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проєкту (роботи)

магістр
(ступінь вищої освіти)

на тему Аналіз використання штучного інтелекту в освіті

Виконав: студент(ка) 2 курсу, групи КНТз-813м

Спеціальності 124 – Системний аналіз
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Інтелектуальні технології та прийняття рішень
в складних системах»

ШЕПЕЛЬ А.А.

Керівник БАКУРОВА А.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент ЛОЗОВСЬКА Л.І
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Факультет Комп'ютерних наук і технологій

Кафедра «Системний аналіз та обчислювальна математика»

Ступінь вищої освіти _____ магістр _____

Спеціальність _____ 124 – Системний аналіз _____
(код і найменування)

Освітня програма

(спеціалізація) «Інтелектуальні технології та прийняття рішень в складних системах»
_____ (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри _____

Е.В.ТЕРЕЩЕНКО

« 23 » _____ січня _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ШЕПЕЛЬ Алли Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Аналіз використання штучного інтелекту в освіті

керівник проєкту (роботи) БАКУРОВА Анна Володимирівна

д. е. н., проф. ,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 11 » листопада 2024 року №480

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) « 23 » січня 2025 року _____

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) Дані з наукових публікацій про інструменти та впровадження методів ШІ в освіті, дані проведеного експерименту з використання ШІ у викладанні математики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) В першому розділі розглядається питання актуальності впровадження штучного інтелекту в навчальний процес в Україні та світі, переваги та проблеми використання ШІ в сучасних умовах. В другому розглянуто суть методу SWOT-аналізу та здійснено SWOT- аналіз впровадження ШІ в освітній процес, проаналізовано безкоштовні інформаційні сервіси на основі генеративного

штучного інтелекту. В третьому розділі за допомогою генеративного штучного інтелекту розроблено навчальний матеріал до тем «Тригонометричні функції» та «Параметри» та здійснено аналіз ефективності їх використання в центрі професійної освіти).

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	БАКУРОВА А.В., д-р екон. наук, проф.	08.03.2024	20.04.2024
2	БАКУРОВА А.В., д-р екон. наук, проф.	21.04.2024	19.08.2024
3	БАКУРОВА А.В., д-р екон. наук, проф.	20.08.2024	16.12.2024
Нормоконтроль	ШИРОКОРАД Д.В., к.ф.-м.н., доцент	17.12.2024	12.01.2025

7. Дата видачі завдання « 08 » березня 2022 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Сформулювати мету та основні завдання дипломної роботи	08.03.2024 – 30.03.2024	
2	Опрацювати літературу та існуючі дослідження за темою роботи	02.04.2024 – 20.04.2024	
3	Розробка програмної реалізації для вирішення задачі	20.04.2024 – 19.08.2024	
4	Розрахунки та аналіз даних	19.08.2024 – 30.09.2024	
5	Оформлення пояснювальної записки	03.10.2024 – 24.10.2024	
6	Попередній захист дипломної роботи та отримання рецензій.	16.12.2024 – 07.01.2025	
7	Захист дипломної роботи.	23.01.2025	

Студент

_____ ШЕПЕЛЬ А.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

_____ БАКУРОВА А.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 88 стор., 25 рис., 1 табл., 34 джерел.

Об'єкт дослідження – складають процеси впровадження та використання штучного інтелекту в системі освіти.

Предмет дослідження – Особливості, методологічні підходи та ефективність застосування технологій штучного інтелекту в освітньому процесі, включаючи аналіз використання ШІ для викладання математичних дисциплін у центрі професійної освіти.

Мета дипломної роботи полягає у глибокому вивченні можливостей та впливу технологій штучного інтелекту (ШІ) на процеси навчання, зокрема у контексті створення навчальних матеріалів з математики, та їхнє впровадження в педагогічній практиці.

Результати роботи представлені проведеним SWOT-аналізом використання ШІ в навчанні, розробленими методичними матеріалами у вигляді чек-листів, мотиваційних листів та різнорівневих флеш-карт з складних для здобувачів освіти тем «Тригонометричні функції» та «Параметри». Для перевірки економії часу викладача було здійснено аналіз часу затраченого на розробку даних матеріалів з ШІ та без нього. Для перевірки ефективності матеріалів розроблених ШІ було проведено аналіз академічної успішності в контрольній та експериментальній групі. Результати дослідження будуть корисні викладачам, методистам та адміністраторам освітніх закладів для вдосконалення навчального процесу за допомогою інструментів штучного інтелекту.

Ключові слова: ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, SWOT-АНАЛІЗ, ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ, МОТИВАЦІЯ

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ.....	2
РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
1.СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ	13
1.1 Розширений аналіз динаміки використання штучного інтелекту в освіті у світі та в Україні	22
1.2 Задачі, які допомагає вирішувати штучний інтелект(ШІ) для викладача і здобувача освіти.....	30
1.3 Проблеми використання штучного інтелекту в освіті	33
2. МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ШІ В ОСВІТІ.....	37
2.1 Метод SWOT-аналізу.....	37
2.2 SWOT-аналіз використання штучного інтелекту в освіті.....	41
2.3 Безкоштовні інформаційні сервіси на основі генеративного штучного інтелекту для освітніх цілей	44
3.РОЗРОБКА ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ В ЦЕНТРИ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ	54
3.1 Розробка теми «Тригонометричні функції»	55
3.2 Розробка теми «Параметри».....	62

3.3 Аналіз ефективності застосування інструментів ІІІ для викладання тем "Тригонометричні функції" та "Параметри" на уроках математики в центрі професійної освіти.....	71
ВИСНОВКИ.....	82
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	85

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

AI – artificial intelligence

AGI – штучний загальний інтелект

VR – віртуальна реальність

AR – доповнена реальність

SWOT – strengths, weaknesses, opportunities, threats

ШІ – штучний інтелект

ВСТУП

Актуальність використання штучного інтелекту в освіті стає дедалі очевиднішою в умовах глобальних викликів та швидких змін, які вимагають адаптації освітніх систем до потреб сучасного світу. ШІ має потенціал не лише зробити освіту більш доступною та персоналізованою, але й підвищити її якість, що особливо важливо в умовах зростаючого попиту на цифрові навички та критичне мислення. OpenAI демонструє значне зростання відвідуваності сайту openai.com, що відображає глобальний інтерес до його інноваційних технологій.

Мета дипломної роботи "Аналіз використання штучного інтелекту в освіті" полягає у глибокому вивченні можливостей та впливу технологій штучного інтелекту на процеси навчання, зокрема у контексті створення навчальних матеріалів з математики.

Особлива увага приділяється тому, як штучний інтелект може сприяти підвищенню мотивації здобувачів освіти, вдосконаленню персоналізації навчання, забезпеченню своєчасного зворотного зв'язку та зменшенню навантаження на вчителів у рутинних завданнях. Результатом роботи є створення інноваційного навчального матеріалу, який, завдяки інструментам ШІ, забезпечує ефективне засвоєння складних математичних понять через інтерактивні завдання, моделювання реальних ситуацій і автоматизоване оцінювання.

Цей підхід спрямований на трансформацію освітніх практик, розширення доступу до якісної освіти та вирішення актуальних викликів, таких як недостатній рівень цифрової грамотності або нерівний доступ до ресурсів. У процесі дослідження також аналізуються потенційні етичні, технологічні та соціальні виклики, пов'язані з використанням ШІ в освітньому середовищі.

Питання використання штучного інтелекту (ШІ) в навчальному процесі активно вивчається науковцями, освітянами та технологічними компаніями в різних країнах світу. Ось кілька ключових аспектів і досліджень у цій галузі:

1. Дослідження в університетах:

- Гарвардський університет (США) та Массачусетський технологічний інститут (МІТ) досліджують, як ШІ може покращити адаптивне навчання, створюючи персоналізовані програми для студентів.

- Європейські університети, зокрема Оксфорд та Кембридж, аналізують етичні питання використання ШІ у навчанні.

- В Україні це питання вивчали у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка та інших провідних університетах, зокрема, в контексті онлайн-освіти та автоматизації навчальних процесів.

2. Практичні дослідження в школах.

У США і Європі експериментують із застосуванням ШІ у шкільній освіті для автоматизації перевірки робіт, навчання мовам і розвитку STEM-навичок. У багатьох країнах проводяться пілотні програми, де використовуються такі платформи, як Duolingo чи Google Classroom із функціями ШІ.

3. Дослідження міжнародних організацій:

- ЮНЕСКО розробляє рекомендації щодо впровадження ШІ у систему освіти, особливо в країнах, що розвиваються.

- Європейський Союз фінансує проекти, присвячені дослідженню впливу технологій, включно з ШІ, на освіту (наприклад, Horizon 2020).

4. Українські ініціативи

Після початку пандемії COVID-19 в Україні активно вивчається питання дистанційного навчання. Наприклад, проєкт "Всеукраїнська школа онлайн" частково використовує аналітичні інструменти, засновані на ШІ, для відстеження прогресу здобувачів освіти.

Серед міжнародних дослідників, які активно вивчають застосування штучного інтелекту в освіті, варто виділити Керолайн Ходжес Персель з США, яка досліджує, як технології змінюють освітній процес у вищій школі. Інша відома дослідниця, Розалін Пікерінг із Массачусетського технологічного інституту, спеціалізується на афективних обчисленнях, зокрема застосуванні емоційного ШІ у навчанні. В Австралії Саймон Найт вивчає аналітику навчання та її інтеграцію зі штучним інтелектом, тоді як Йозеф Кайзер із Нідерландів працює над адаптивними освітніми платформами.

У Європі також є чимало експертів у цій сфері. Наприклад, Марія Бордо з Іспанії займається алгоритмами ШІ для оцінювання знань студентів, а Стефан Бланке з Німеччини інтегрує штучний інтелект у дистанційне навчання.

Серед українських учених, які досліджують це питання, можна відзначити Сергія Квіта, професора та експерта з освіти, який вивчає вплив сучасних технологій на реформу освіти в Україні. Михайло Згуровський активно працює над цифровізацією освітніх процесів. Також варто згадати Олександра Єременка, спеціаліста з інформаційних технологій в освіті, який представляє Київський національний університет ім. Тараса Шевченка.

Огляд джерел за темою "Аналіз використання штучного інтелекту в освіті" показує кілька ключових аспектів:

1. Зростання ролі ШІ у навчанні: Штучний інтелект все більше використовується для створення адаптивних освітніх програм, автоматизації адміністративних процесів, а також для підвищення доступності освіти для різних категорій здобувачів освіти, включаючи тих, хто має особливі освітні потреби. Інструменти ШІ, такі як Presentation Translator, допомагають створювати субтитри та адаптувати навчальні матеріали для студентів з вадами зору чи слуху. Це сприяє рівному доступу до знань і поліпшенню якості навчання.

2. Інтерактивність і залучення: Інструменти штучного інтелекту, що інтегрують елементи гейміфікації, допомагають підвищити залученість студентів,

роблячи процес навчання більш захоплюючим. Завдяки адаптивним функціям, ШІ може регулювати складність завдань, щоб відповідати рівню знань здобувачів освіти, сприяючи індивідуалізації навчального процесу.

3. Етичні та соціальні виклики: Важливим є питання академічної доброчесності та конфіденційності даних. Деякі учні використовують ШІ для автоматизації завдань, що ставить під сумнів етичність такого підходу. Тому розробка чітких правил і рекомендацій щодо інтеграції ШІ є ключовою вимогою сучасної освіти.

4. Перспективи впровадження ШІ: В Україні розробляються освітні програми та проекти, спрямовані на інтеграцію ШІ у навчальний процес. Наприклад, Мала академія наук і інші організації активно впроваджують освітні ініціативи, що враховують технологічні тренди і розвивають цифрову грамотність серед здобувачів освіти і вчителів.

Ці дослідження вказують на те, що штучний інтелект є потужним інструментом для трансформації освіти, але його використання потребує чіткого регулювання, щоб уникнути ризиків і максимально реалізувати його потенціал.

Задачі дипломної роботи:

- Провести детальний аналіз тенденцій застосування штучного інтелекту у світі та в Україні, звертаючи увагу на інновації, рівень інтеграції та динаміку розвитку. З'ясувати, які технології є найпопулярнішими у різних країнах і як вони впливають на навчальні процеси.

- Дослідити основні завдання, які ШІ допомагає вирішувати викладачам (наприклад, автоматизація перевірки робіт, адаптивне навчання) та здобувачам освіти (підтримка самоосвіти, доступ до персоналізованого навчального контенту).

- Описати ключові проблеми використання ШІ в освіті, такі як етичні питання, академічна доброчесність, недоліки технологічної інфраструктури та недостатня підготовка викладачів.

- Використати метод SWOT-аналізу для оцінки сильних і слабких сторін, можливостей та загроз, пов'язаних із впровадженням ІІІ у навчальні процеси.
- Визначити можливості застосування безкоштовних сервісів генеративного ІІІ, таких як ChatGPT, , для підтримки освітньої діяльності.
- Створити навчальний матеріал використовуючи сучасні технології ІІІ з теми «Параметри», що включає чек-лист, мотиваційний лист та флеш-карти.
- Створити навчальний матеріал використовуючи сучасні технології ІІІ з теми «Тригонометричні функції», що включає чек-лист, мотиваційний лист та флеш-карти.
- Провести аналіз ефективності використання таких інструментів на уроках у центрі професійної освіти, використовуючи експериментальну та контрольну групи.

Наукова новизна дипломної роботи полягає у комплексному підході до аналізу впровадження штучного інтелекту в освітній процес, що включає розробку за допомогою ІІІ інноваційних методичних матеріалів (чек-листів, мотиваційних листів та різномірівневих флеш-карт) для викладання складних математичних тем, аналіз їх ефективності в професійній освіті, зокрема для підвищення зацікавленості та успішності здобувачів освіти.

Практична цінність полягає у можливості використання розроблених методичних матеріалів, таких як чек-листи, мотиваційні листи та флеш-карти, у реальному навчальному процесі. Ці матеріали сприяють підвищенню якості викладання та засвоєння складних тем, зокрема «Тригонометричні функції» та «Параметри», в закладах професійної освіти.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ

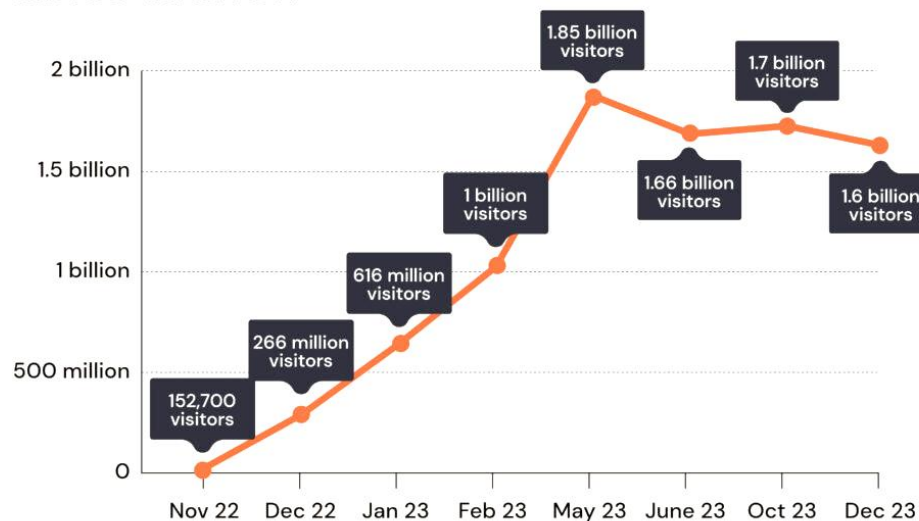
ChatGPT, розроблений компанією OpenAI, зазнав значного зростання популярності з моменту свого запуску в листопаді 2022 року. Станом на січень 2023 року, за даними Similarweb, платформа отримала приблизно 3,8 мільярда відвідувань за останні 30 днів, з показником відмов (bounce rate) 37,96% [1].

У період з червня по серпень 2023 року ChatGPT зафіксував середню кількість відвідувань на рівні 1,51 мільярда на місяць, що дозволило йому обійти такі платформи, як Netflix, яка мала 1,49 мільярда відвідувань за той самий період

Статистика веб-трафіку ChatGPT (рис. 1.1) за 2023 рік показує зростання відвідуваності в перші місяці. Однак у червні 2023 року ChatGPT зазнав першого зниження веб-трафіку, зменшившись з 1,85 мільярда відвідувань у травні до 1,63 мільярда в червні, що становить спад на 9,73% [1].

CHATGPT STATISTICS

Change in ChatGPT website visitors since launch



Read the full report at tooltester.com/en/blog/chatgpt-statistics

tooltester

Рисунок 1.1 – Динаміка відвідування сайту ChatGPT [1]

Зокрема, на початок 2024 року найбільшу частку трафіку забезпечують користувачі віком від 25 до 34 років (30,09%), далі слідує вікова група 35–44 роки (21,47%) (рис. 1.2) [1].

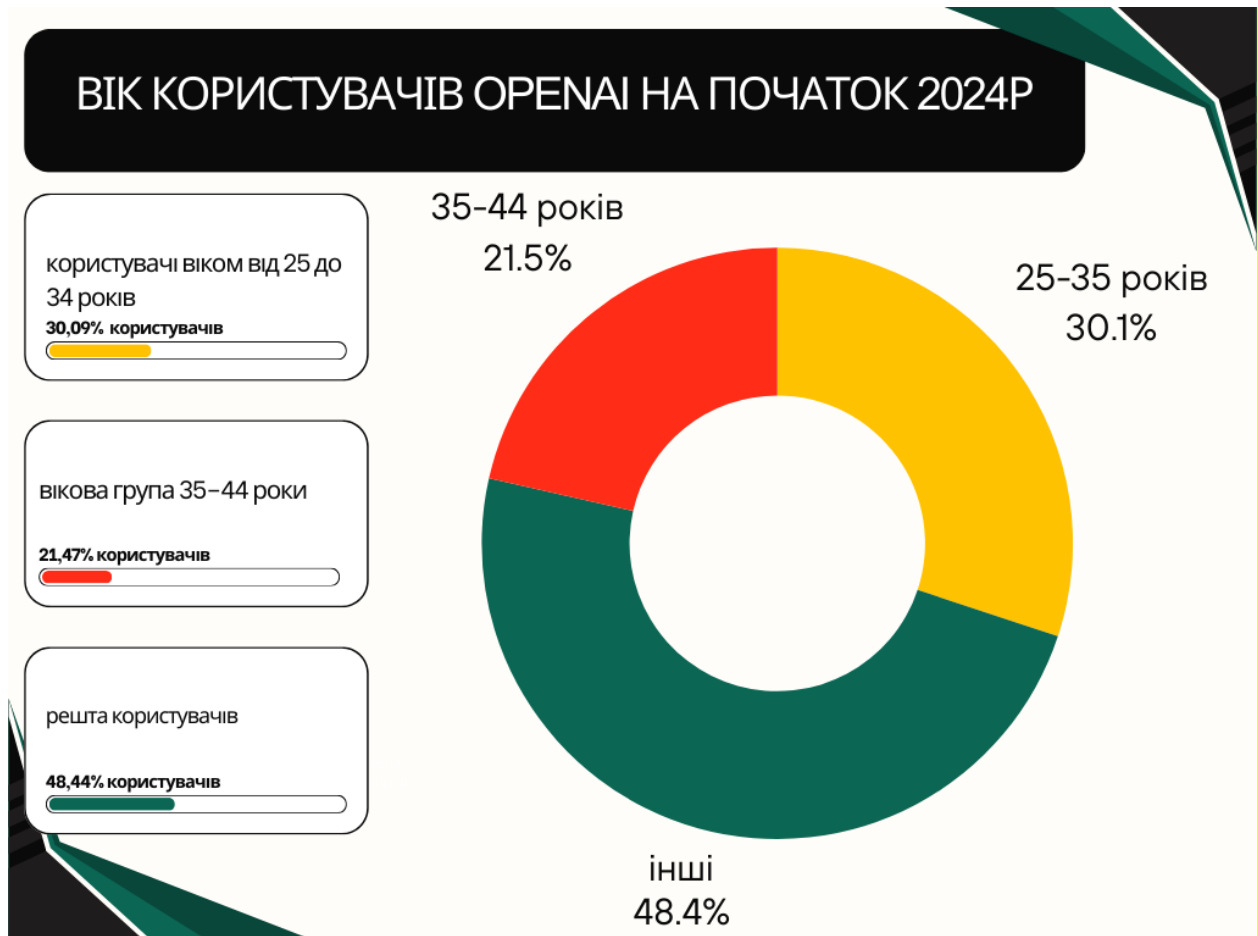


Рисунок 1.2 – Вік користувачів OpenAI

Такий розподіл демонструє велику популярність OpenAI серед молодих спеціалістів і користувачів, які активно застосовують сучасні технології. Зростання аудиторії OpenAI стало можливим завдяки впровадженню інноваційних продуктів, таких як GPT-4 із мультимодальними можливостями (робота з текстом, зображеннями та аудіо) та інтеграція у пошукові системи. Значну увагу привертають також комерційні пропозиції, зокрема підписка ChatGPT Plus, що надає доступ до розширених можливостей моделей.

Протягом 2024 року OpenAI суттєво розширила свою продуктову екосистему, інтегрувавши рішення для корпоративного сегмента та активізувавши дослідження в галузі агентних систем штучного інтелекту, що додатково сприяло зростанню популярності компанії.

Станом на січень 2025 року ChatGPT отримує приблизно 3,8 мільярда відвідувань на місяць, що робить його одним із найпопулярніших веб-сайтів у світі. Користувачі проводять на сайті в середньому 6 хвилин 14 секунд за візит, переглядаючи близько 3,66 сторінок.

Близько 73,32% трафіку надходить безпосередньо, 19,88% – через органічний пошук, а 1,98% – із соціальних мереж, серед яких YouTube є основним джерелом, забезпечуючи 60,24% соціального трафіку (рис. 1.3) [1].

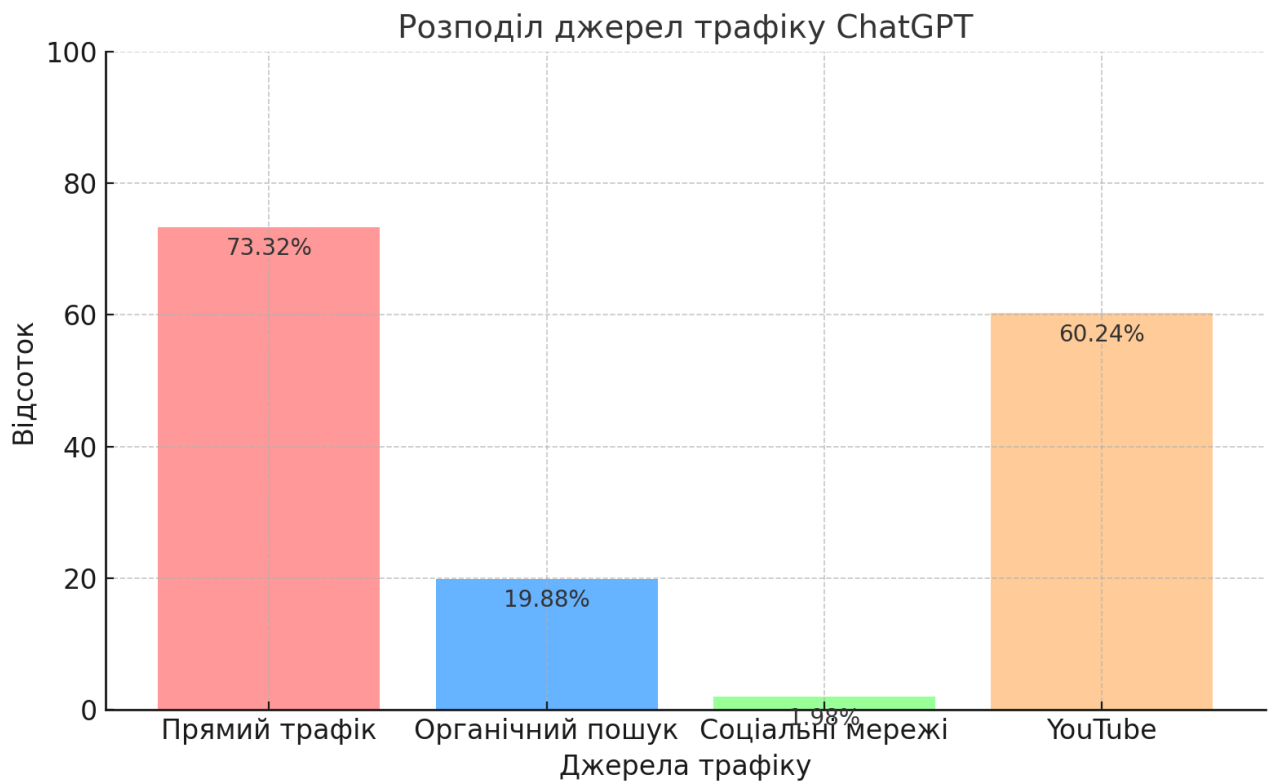


Рисунок 1.3 – Розподіл джерел трафіку ChatGPT

За даними Gartner, Generative AI знаходиться на піку ажіотажу (рис. 1.4).

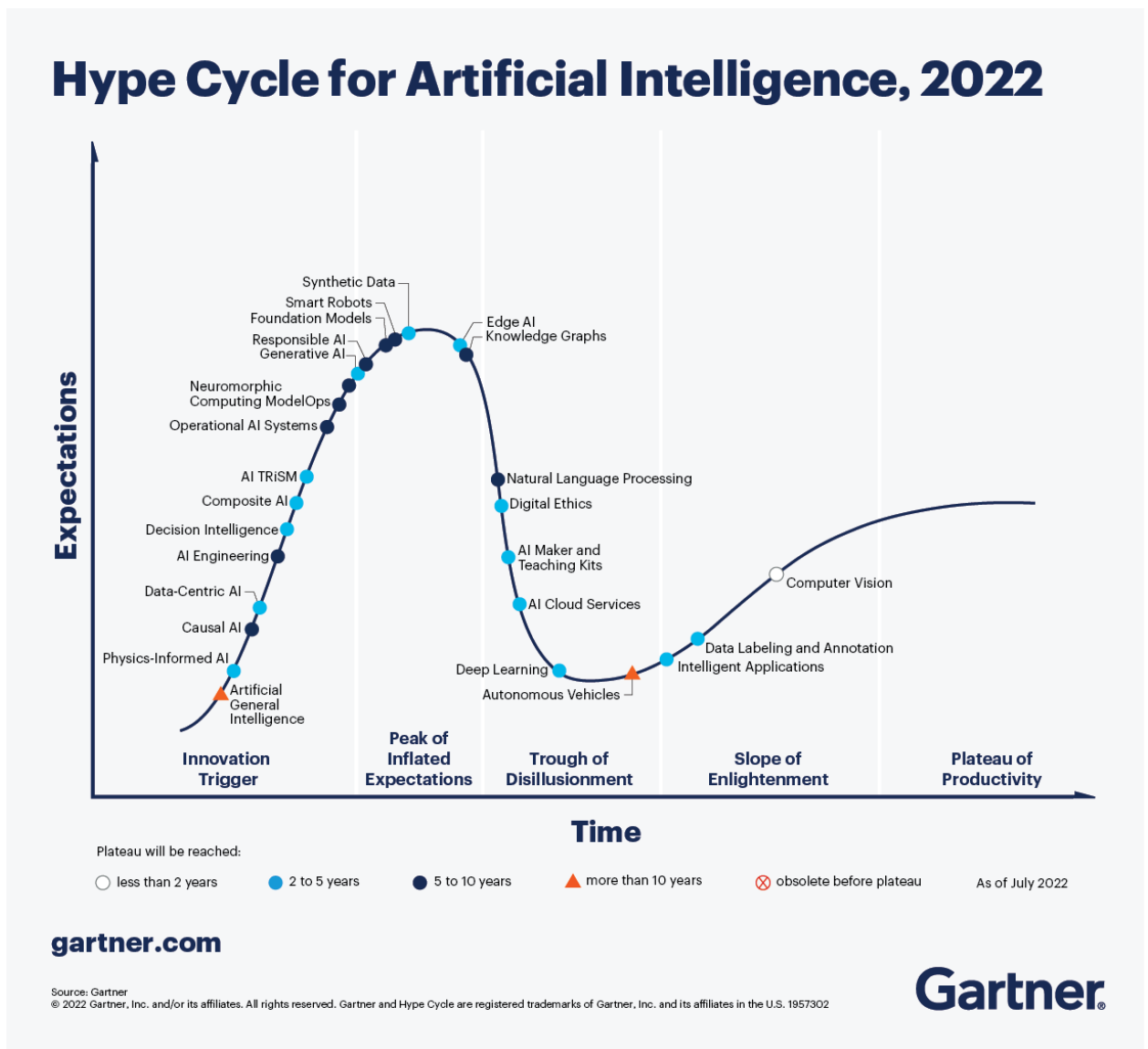


Рисунок 1.4 – Цикл ажіотажу Generative AI [2]

Цей ажіотаж можна пояснити ефектом Даннінга-Крюгера (рис. 1.5). З часом, коли користувачі наберуться досвіду та отримають глибше розуміння можливостей ChatGPT, хвиля захоплення зменшиться. У результаті люди почнуть використовувати цю технологію цілеспрямовано та обґрунтовано, залежно від конкретних потреб [3].

ChatGPT through the lens of the Dunning-Kruger effect!

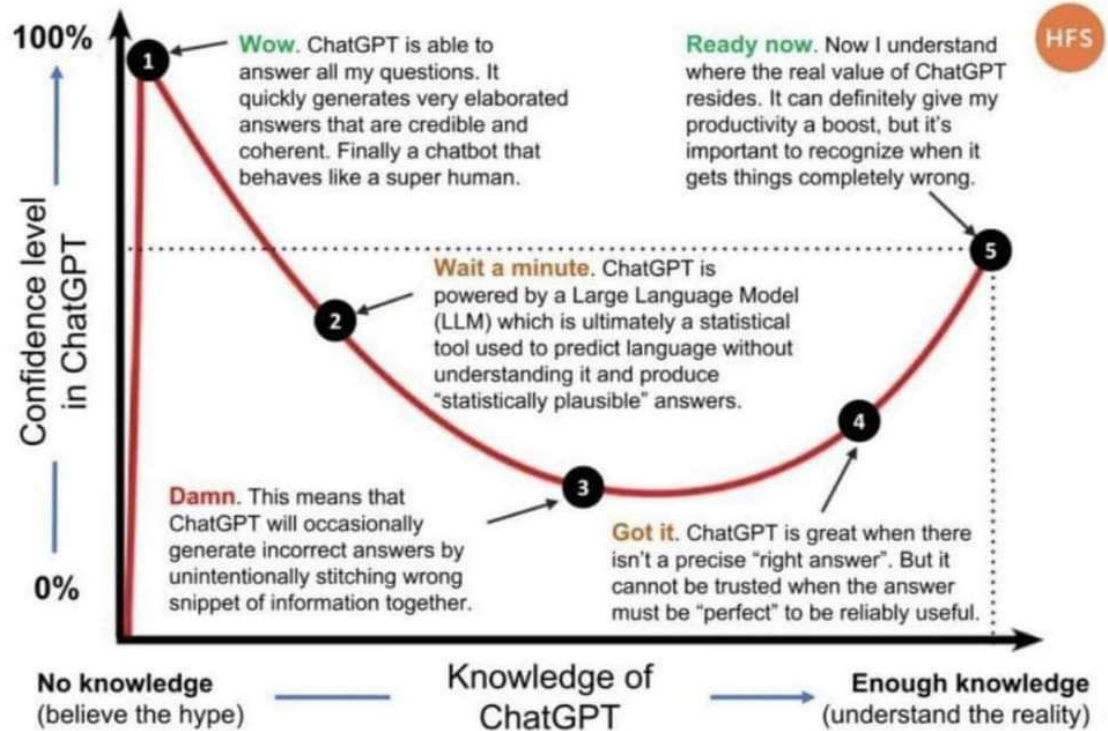


Рисунок 1.5 – ChatGPT і ефект Даннінга-Крюгера [3]

Однак у червні 2023 року було зафіксовано перше зниження веб-трафіку ChatGPT. Кількість відвідувань зменшилася з 1,85 мільярда в травні до 1,63 мільярда в червні, що становить зниження на 9,73%. Це може бути пов'язано з сезонними факторами, такими як літні канікули, або з появою мобільного додатку ChatGPT, який був запущений у середині травня 2023 року [4].

На сьогодні галузь активно обговорює можливі наступні кроки OpenAI:

1. Розвиток нових моделей: після успіху GPT-4о ширяться чутки про появу GPT-5, яка може включати функції міркування в реальному часі та ще більш досконалі мультимодальні можливості.

2. Етичні аспекти: через дискусії навколо авторських прав і військових програм OpenAI, імовірно, зосередиться на етичному впровадженні штучного інтелекту.

3. Рішення для бізнесу: компанія планує розширити пропозиції для корпоративних клієнтів, створюючи індивідуальні моделі для конкретних галузей.

4. Співпраця з університетами: OpenAI прагне розширити партнерства з навчальними закладами для збільшення доступності ШІ.

5. Агентні системи ШІ: завдяки успіху проєкту Swarm компанія розроблятиме нові фреймворки для створення агентних систем.

6. Розвиток AGI: дискусії навколо штучного загального інтелекту (AGI) посилюються, і його поява може стати революцією в технологічній сфері. Очікується, що AGI стане ключовим геополітичним ресурсом, а його створення потребуватиме значних ресурсів, подібних до Манхеттенського проєкту [5].

7. Новий браузер: OpenAI працює над браузером, інтегрованим зі ШІ, який зможе конкурувати з Google і Bing.

8. Інвестиції в ШІ: до 2030 року глобальні інвестиції в цю сферу можуть сягнути 8 трильйонів доларів на рік.

Ці прогнози свідчать, що OpenAI продовжуватиме формувати майбутнє штучного інтелекту, вносячи суттєві зміни у глобальну технологічну екосистему.

Кабінет міністрів України у грудні 2021 року затвердив Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні до 2030 року, відповідно до якої передбачено: «впровадження технологій штучного інтелекту у сфері освіти, економіки, публічного управління, кібербезпеки, оборони та інших сферах для забезпечення довгострокової конкурентоспроможності України на міжнародному ринку» [6].

9 грудня 2022 року Міністр освіти і науки України під час засідання Уряду презентував програму великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок», яка була підготовлена командою МОН України на основних засадах і принципах Плану відновлення України. Освіта 4.0 – це концепція освіти, яка передбачає

використання новітніх технологій для поліпшення якості процесу навчання та підготовки здобувачів освіти до життя в цифровому суспільстві. Вона базується на принципах гнучкості, індивідуалізації, колаборації та розширеного навчання. Метою освіти 4.0 є не лише підготовка здобувачів освіти до цифрової економіки та роботизації праці, а й підтримка громадян, які можуть діяти в сучасному світі, критично і творчо мислити, розвивати навички життєвого та професійного самовдосконалення.

Для реалізації концепції освіти 4.0 необхідно забезпечити доступ здобувачів освіти до сучасних технологій, відповідної інфраструктури та належного педагогічного супроводу. До основних технологій, які використовуються в освіті 4.0, належать штучний інтелект, віртуальна реальність, інтернет речей, машинне навчання та інші. Штучний інтелект (ШІ) (artificial intelligence – AI) розумітимемо, як властивість автоматичних систем брати на себе окремі функції інтелекту людини, наприклад, вибирати й ухвалювати оптимальні рішення на основі раніше одержаного досвіду й раціонального аналізу зовнішніх дій. Штучний інтелект – це здатність інженерної системи обробляти, застосовувати й удосконалювати здобуті знання та вміння.

Основні властивості штучного інтелекту включають:

- самонавчання: ШІ може вдосконалювати свої здібності, збираючи та аналізуючи дані, здійснюючи прогнози та підбираючи найбільш оптимальні рішення.
- Розуміння мови: ШІ може розуміти людську мову та взаємодіяти з людьми, включаючи голосові та текстові команди.
- Сенсорна сприйнятливність: ШІ може збирати та аналізувати інформацію з різних джерел, включаючи зображення, звук та сенсорні дані.
- Можливість прийняття рішень: ШІ може приймати рішення на основі зібраної інформації та розуміння контексту.

– Креативність: ШІ може генерувати нові ідеї та рішення, які раніше не були знайдені.

– Швидкість і точність: ШІ шукає, аналізує, синтезує та створює нову інформацію майже миттєво [7].

Штучний інтелект (ШІ) активно впроваджується в освіту, змінюючи підходи до навчання, викладання та управління освітнім процесом. Проаналізувавши наявні публікації та власний досвід використання ШІ в навчальному процесі, виокремлюємо такі можливості використання штучного інтелекту в освіті:

1. Персоналізація навчання.

ШІ дозволяє створювати адаптивні платформи, які підлаштовуються під потреби та рівень знань кожного учня. Завдяки алгоритмам машинного навчання такі системи можуть рекомендувати завдання, коригувати програму навчання і надавати зворотний зв'язок у реальному часі.

2. Автоматизація адміністративних процесів.

Штучний інтелект полегшує управління навчальними закладами через автоматизацію процесів, таких як реєстрація студентів, розклад занять, оцінювання результатів тощо. Це дозволяє викладачам більше часу приділяти безпосередньо навчальному процесу.

3. Використання чат-ботів.

Чат-боти зі ШІ активно застосовуються для відповідей на поширені запитання здобувачів освіти, організації консультацій та підтримки. Вони забезпечують оперативний доступ до інформації та розвантажують викладачів.

4. Аналіз даних.

ШІ допомагає аналізувати великі обсяги освітніх даних для виявлення тенденцій у навчанні, проблемних місць у програмі або слабких сторін здобувачів освіти. Це сприяє більш ефективному плануванню навчального процесу.

5. Розвиток навичок для майбутнього.

Завдяки ІІІ здобувачі освіти можуть отримувати практичні знання та навички, необхідні для роботи у сучасному світі. Віртуальні симулятори, лабораторії та тренажери дають можливість навчатись у безпечному середовищі.

6. Дистанційне та змішане навчання.

З розвитком дистанційної освіти ІІІ забезпечує якісну комунікацію між учнями та викладачами через інтерактивні платформи. Інструменти ІІІ підтримують асинхронне навчання, коли здобувачі освіти можуть навчатись у зручний для них час.

7. Етичні та соціальні виклики.

Попри позитивний вплив, використання ІІІ викликає питання щодо захисту персональних даних, прозорості алгоритмів та рівного доступу до технологій.

8. Віртуальна та доповнена реальність у поєднанні з ІІІ

ІІІ в поєднанні з технологіями віртуальної (VR) та доповненої реальності (AR) дає можливість створювати інтерактивні освітні середовища. Наприклад, здобувачі освіти можуть "подорожувати" у минулі епохи, досліджувати космос чи проводити віртуальні хімічні експерименти. Завдяки ІІІ ці середовища стають ще більш реалістичними та адаптивними до потреб здобувачів освіти.

9. Підтримка здобувачів освіти із особливими потребами

ІІІ відкриває нові можливості для інклюзивної освіти. Технології розпізнавання голосу, тексту та зображень допомагають учням із вадами слуху, зору чи іншими особливостями. Наприклад, програми можуть трансформувати текст у голос, перекладати мову жестів чи адаптувати матеріали до зручного формату.

10. Навчання впродовж життя

ІІІ також сприяє розвитку концепції "lifelong learning" – навчання впродовж усього життя. Завдяки індивідуальним рекомендаціям та платформам для самоосвіти дорослі можуть опановувати нові професії, вивчати мови чи вдосконалювати навички у зручному темпі.

11. Ігрові технології у навчанні (гейміфікація)

ШІ робить гейміфікацію ще ефективнішою, аналізуючи поведінку здобувачів освіти та адаптуючи рівень складності або сценарії гри. Це підвищує мотивацію до навчання, особливо серед молодшої аудиторії.

12. Міжнародна співпраця

Освітні платформи на базі ШІ дозволяють об'єднувати студентів, викладачів та науковців з різних країн. Це сприяє обміну досвідом, співпраці над міжнародними проектами та створенню глобальної освітньої спільноти.

1.1 Розширений аналіз динаміки використання штучного інтелекту в освіті у світі та в Україні

Світовий ринок освітніх технологій із застосуванням ШІ зріс до \$3,68 мільярда у 2023 році і прогнозується, що до 2030 року ця цифра перевищить \$25 мільярдів [8].

У США найбільш популярними напрямками стали інтелектуальні репетитори (Intelligent Tutoring Systems) і аналітика великих даних для навчання, наприклад, інструменти Knewton і ALEKS.

Основними напрямками розвитку ШІ в освіті є:

- Адаптивне навчання: Системи підлаштовують освітні матеріали під рівень підготовки учня в реальному часі.
- Інтелектуальні асистенти: Використовуються для автоматизації адміністративних завдань і покращення взаємодії між студентами та викладачами (наприклад, чат-боти на базі ChatGPT).
- Мовне навчання: Популярними є сервіси, як-от Duolingo, що інтегрують ШІ для персоналізації навчання мов.

Щоб зрозуміти, як використовують штучний інтелект в українських ЗЗСО сьогодні та які перспективи мають відповідні інструменти в майбутньому, Projector Creative & Tech Institute та Мала академія наук України за підтримки дослідницької компанії Factum Group Ukraine провели всеукраїнське дослідження. Його організували за інформаційної підтримки Міністерства освіти і науки України.

Опитування проводилося онлайн та тривало протягом вересня–жовтня 2023 року. У ньому взяли участь понад 3 тисячі українців. Серед них 1747 учителів та 1443 школярі (здобувачі освіти 8–11 класів). Анкети розповсюджували через базу розсилки Малої академії наук України та партнерських освітніх організацій, а також на сторінках організаторів дослідження і Міністерства освіти та науки України у соцмережах.

Отримані результати спираються на досвід використання ШІ в освітньому процесі або його відсутність серед опитаних учасників. Так, практично всі опитані вчителі чули про сервіси ШІ. Водночас 7 із 10 користувалися принаймні одним із них за останні пів року. Загалом 76% опитаних учителів хоча б раз користувалися ШІ – половина з них мала позитивний досвід взаємодії. Кожен другий учитель вважає, що ШІ змінить освітній процес у найближчі роки (рис. 1.6) [9].

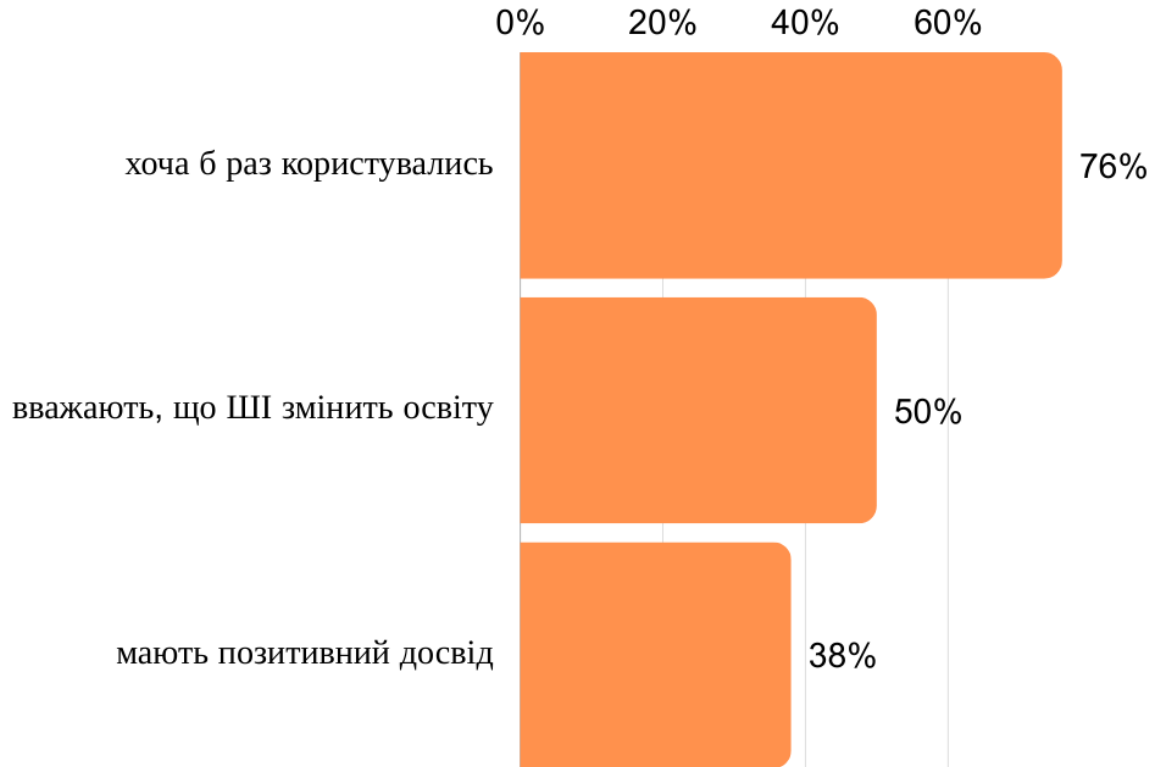


Рисунок 1.6 – Гістограма досвіду використання ШІ вчителями

За даними опитування 37% вчителів так чи інакше вже залучали школярів до використання ШІ, а 49% планують зробити це в майбутньому. Натомість у блоці анкети про бажання радити технологію іншим, 39% опитаних не планують напряму рекомендувати учням використовувати ШІ в навчанні (рис. 1.7).

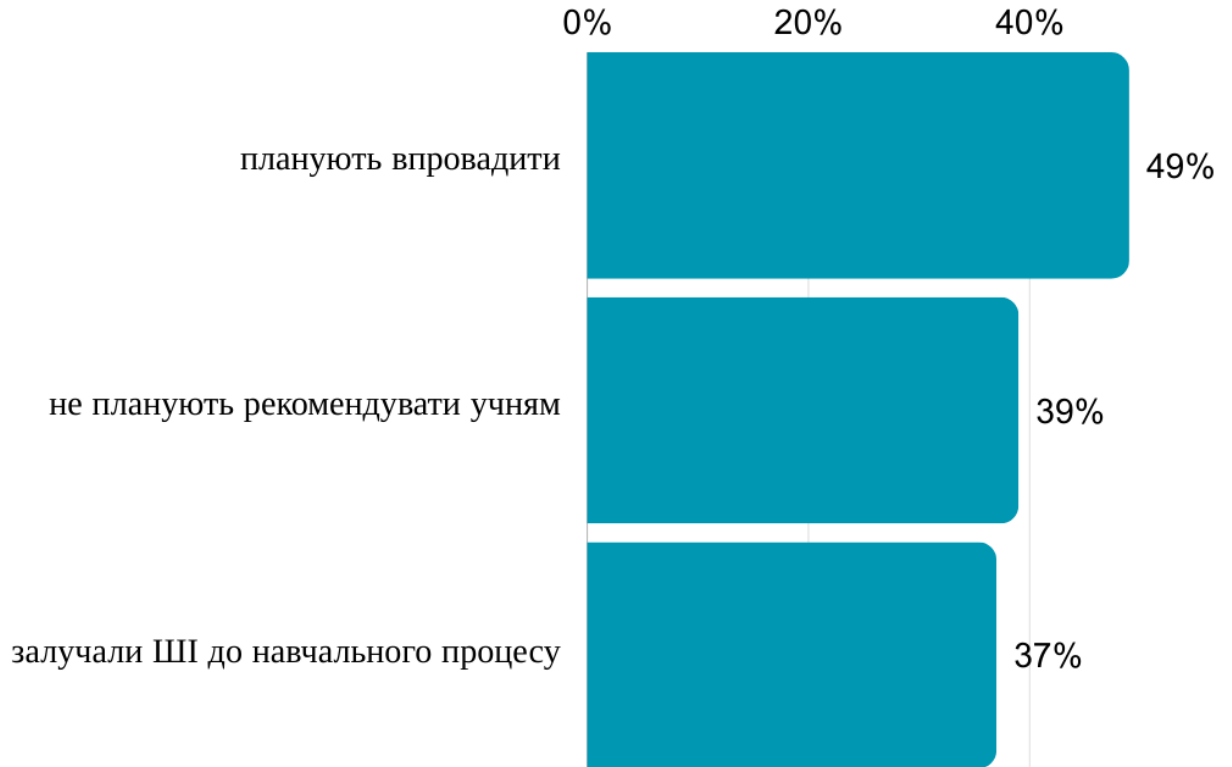


Рисунок 1.7 – Гістограма залученості ШІ в навчальний процес

Освітняни зазначають, що використовують сервіси ШІ для підготовки до занять, створення тестів для домашнього завдання, під час проведення уроків, а також для перевірки знань здобувачів освіти і навіть у позакласній роботі. Активно інструменти ШІ на уроках використовують як учителі точних дисциплін (інформатики, фізики, математики), так і гуманітарних – англійської мови, зарубіжної літератури, історії та української мови.

Найпопулярнішим сервісом ШІ серед освітян на сьогоднішній день лишається ChatGPT, про нього знають 68% опитаних, а користувались за останні півроку 50% опитаних. Другим популярним серед опитаних є інструмент ШІ від проекту «На Урок». Про цей сервіс знають 49% опитаних учителів та 35% здобувачів освіти, використовують у своїй діяльності – 31%. І педагоги, і школярі

значно менше обізнані з такими відомими міжнародними сервісами ШІ: Grammarly, Bard Google, Midjourney, Notion AI та Stable Diffusion (рис. 1.8) [9].

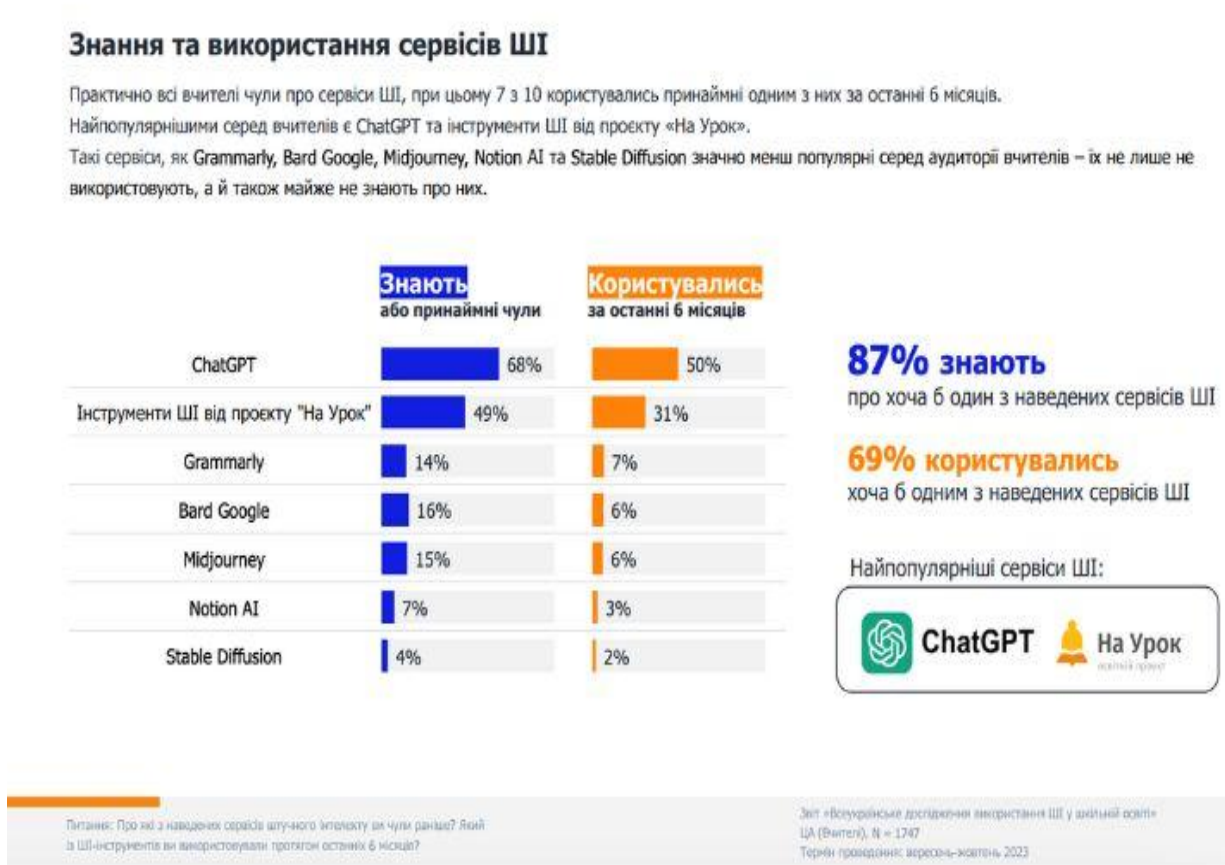


Рисунок 1.8 – Найпопулярніші сервіси ШІ серед вчителів [9]

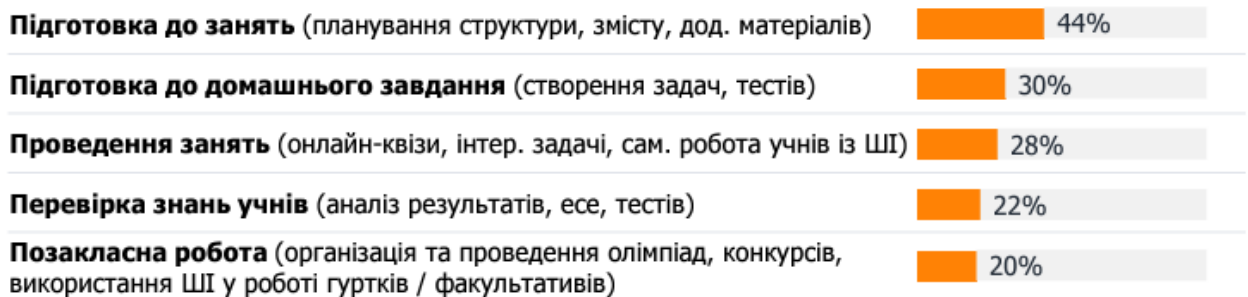
Вчителі інформатики загалом мають значно вищий рівень знань усіх сервісів ШІ та їх активніше використовують. Наприклад, 76% вчителів інформатики зазначають, що використовували сервіс ChatGPT. А ось серед вчителів біології, географії та початкових класів – нижчий рівень використання ChatGPT. Загалом для ChatGPT прослідковується залежність – чим менший стаж роботи вчителем, тим активніше використання ChatGPT, що може бути пов'язано з тим, що молодша аудиторія загалом є більш активною у взаємодії з цифровими технологіями (рис. 1.9) [9].



Рисунок 1.9 – Специфіка сервісів «ChatGPT» та «На Урок» [9]

Уже зараз вчителі зазначають, що використовують сервіси ШІ в своїй діяльності з метою підготовки до занять, створення тестів для домашнього завдання, при проведенні занять, а також для перевірки знань учнів і, навіть, в позакласній роботі. Нижче наведені приклади, як саме вчителі використовують ШІ в своїй роботі (рис. 1.10)

Як саме вчителі використовували ШІ в своїй роботі



54% вчителів погоджуються з твердженням, що **ШІ змінить освітній процес** у найближчі роки

Рисунок 1.10 – Способи використання ШІ в роботі вчителя [9]

Здобувачі освіти, які взяли участь в опитуванні, продемонстрували вищий рівень обізнаності про ШІ та його використання в освітньому процесі, ніж учителі. 91% опитаних школярів знають про ШІ-сервіси, а 85% – хоча б раз їх використовували, третина з них робить це мінімум щотижня. 6 із 10 здобувачів освіти уже використовували сервіси ШІ для підготовки домашнього завдання. Також приблизно 40% зазначають, що використовували ШІ в роботі на уроках зокрема, для виконання самостійних робіт (рис. 1.11) [9].

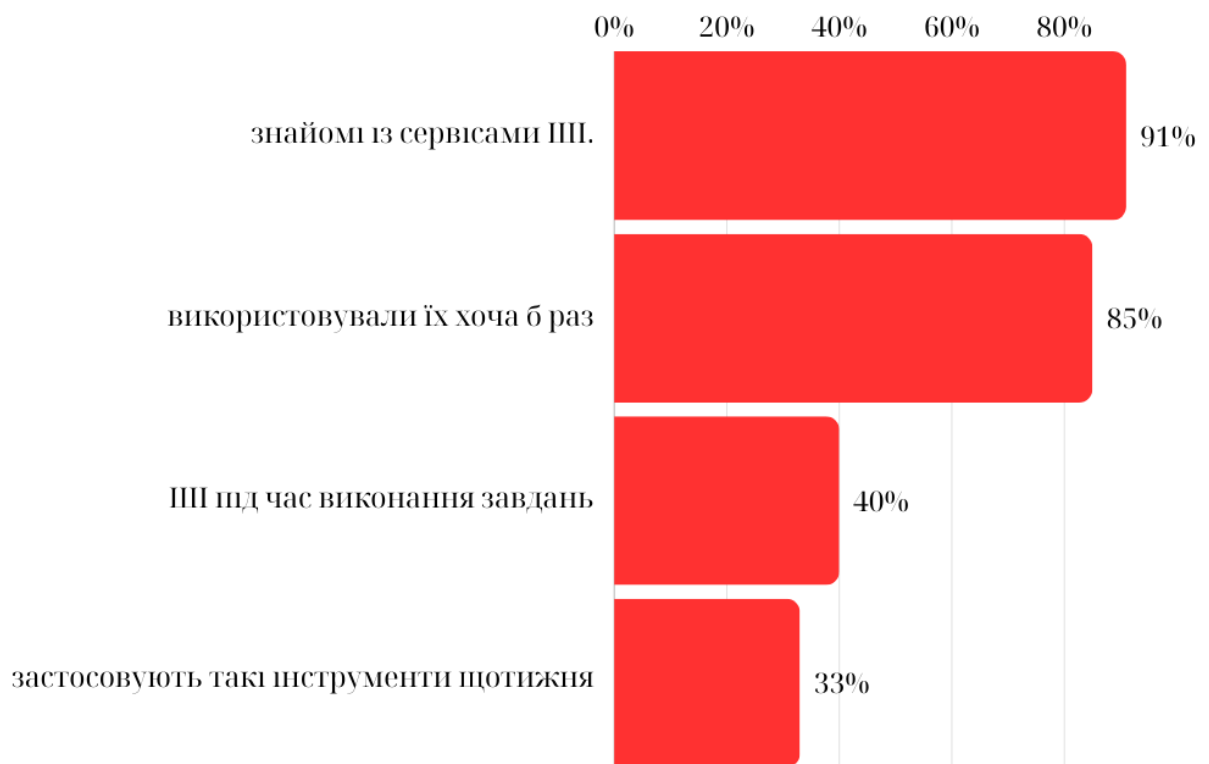


Рисунок 1.11 – Гістограма обізнаності здобувачів освіти з сервісами ШІ

Найпопулярнішими серед учнів є ChatGPT. Близько третини чули про інструменти ШІ від проекту «На Урок». Такі сервіси, як Grammarly, Bard Google, Midjourney, Notion AI та Stable Diffusion значно менш популярні серед учнів (рис. 1.12).



Рисунок 1.12 – Найпопулярніші сервіси ШІ серед здобувачів освіти [9]

Дослідження показують вищий рівень обізнаності про ШІ серед здобувачів освіти, ніж серед учителів. ШІ використовується викладачами для створення тестів, перевірки знань, підготовки до уроків та позакласної діяльності. Вчителі потребують навчання для ефективного впровадження ШІ в навчальний процес. В Україні ще бракує навчальних програм, які б цілеспрямовано формували компетенції роботи з ШІ [9].

Використання штучного інтелекту (ШІ) в освіті України знаходиться на етапі активного впровадження та адаптації. Цей процес супроводжується як успіхами, так і викликами, які стосуються етичних, технічних та організаційних аспектів. Постало питання порушення академічної доброчесності, адже 6 із 10 здобувачів освіти використовували ШІ для списування [10]. Тому Верховна Рада ухвалила в першому читанні законопроект №10392 про академічну доброчесність. Він передбачає відповідальність за написання наукових робіт за допомогою штучного інтелекту. Також ініціатива пропонує запровадити покарання за плагіат.

Для здобувачів освіти встановлюється, що кожне навчальне завдання має бути виконане самостійно, крім випадків, коли його виконання передбачає участь декількох осіб або правилами виконання відповідних завдань дозволено отримання допомоги від інших осіб, використання допоміжних матеріалів та засобів, інтернету тощо. При цьому особа не може вважатися автором академічного твору, якщо він згенерований автоматично комп'ютерною програмою, наприклад ChatGPT [11].

1.2 Задачі, які допомагає вирішувати штучний інтелект(ШІ) для викладача і здобувача освіти

Штучний інтелект не є конкурентом людині, а навпаки – це надійний помічник, який допомагає досягати значних результатів у професійній діяльності, полегшувати виконання рутинних завдань і звільняти час для творчого підходу.

Особливо це важливо для освітян, адже завдяки ШІ вчителі можуть більше зосередитися на роботі з учнями, а не на заповненні документів. ШІ значно розширює можливості викладачів, оптимізуючи навчальний процес і спрощуючи рутинні завдання економлячи час на створення творчих інноваційних уроків.

Чим же зможе допомогти ШІ вже сьогодні?

1) Автоматизація рутинних завдань.

Перевірка домашніх завдань і тестів. Системи ШІ, такі як GradeScore або Edulastic, здатні автоматично перевіряти роботи здобувачів освіти, зокрема тести з відкритими та закритими питаннями, що значно заощаджує час.

Оцінювання складних завдань. Новітні системи (наприклад, Turnitin з підтримкою ШІ) аналізують не лише правильність відповідей, а й глибину розуміння матеріалу.

2) Персоналізація навчального процесу.

Індивідуальні освітні маршрути(чек-листи). ШІ здатний аналізувати успішність кожного учня та створювати рекомендації щодо покращення знань, наприклад, виявлення слабких місць у математиці чи мовах.

Моніторинг прогресу. За допомогою платформ, таких як Tableau, викладачі можуть відстежувати успішність і проблеми в навчанні груп чи окремих здобувачів освіти.

3) Розробка навчальних матеріалів.

Генерація матеріалів. Інструменти ШІ допомагають створювати плани уроків, презентації, інструкції для лабораторних робіт тощо. Наприклад, ChatGPT здатний створити текст із прикладами чи поясненнями для будь-якої теми.

Візуалізація складної інформації. Використання графічних інструментів (Canva з елементами ШІ, PowerPoint Designer) дозволяє робити наочні часто анімовані пояснення для здобувачів освіти. Презентація. Штучний інтелект згенерує текст для слайдів презентації за вказаним джерелом інформації [12].

4) Організація процесу навчання.

Розклад занять. Програми, як-от AI Scheduler, автоматизують створення розкладів, враховуючи навантаження на викладачів і доступність аудиторій.

Комунікація з учнями та батьками. Чат-боти для оперативних відповідей на питання здобувачів освіти або батьків про домашні завдання, розклад чи оцінки.

5) Підтримка професійного розвитку.

Адаптивне навчання для викладачів. Платформи, такі як Coursera чи LinkedIn Learning, пропонують курси з аналізом прогресу, рекомендуючи нові теми для вивчення.

ШІ стає незамінним інструментом для полегшення навчального процесу та підвищення ефективності і самого здобувача освіти.

1. Допомога в навчанні.

Репетиторські системи. Адаптивні системи, як-от Khan Academy, ALEKS, дають змогу учням опановувати нові теми власним темпом.

Вирішення складних завдань. ШІ-помічники пояснюють теми, які учень не зрозумів на уроці, або допомагають у розв'язанні задач із покроковим поясненням (Microsoft Math Solver, Wolfram Alpha).

2. Організація часу:

Планування завдань. Інструменти на базі ШІ, як-от Notion AI або MyHomework, допомагають структурувати домашні завдання та планувати підготовку до іспитів.

Нагадування. Розумні календарі надсилають сповіщення про дедлайни та ключові події.

3. Розвиток творчих навичок.

Генерація ідей і текстів. Grammarly, ChatGPT або Jasper допомагають у написанні есе, рефератів чи сценаріїв.

Візуальні проєкти. Інструменти, як-от MidJourney або Canva, дозволяють створювати графічні роботи або візуалізації для презентацій.

4. Адаптація для особливих потреб.

Інклюзивна освіта. Технології ШІ допомагають учням із вадами слуху, зору чи руху. Наприклад, розшифровка тексту в аудіо або створення субтитрів у реальному часі.

5. Стимулювання зацікавленості.

Ігрове навчання. Платформи на основі ШІ пропонують ігри для закріплення знань, наприклад, Brainly чи Duolingo [13].

Використання штучного інтелекту в підготовці майбутніх спеціалістів відкриває значні можливості для покращення якості освіти, однак потребує зваженого та етичного підходу. Для досягнення максимального ефекту важливо поєднувати переваги цієї технології з уважним аналізом можливих ризиків та викликів. Особливу увагу слід приділяти не лише технічним аспектам впровадження ШІ, а й етичним, соціокультурним і практичним питанням. При правильному підході штучний інтелект може стати ключовим інструментом у

підготовці компетентних педагогів, здатних відповідати на виклики сучасного цифрового освітнього середовища.

1.3 Проблеми використання штучного інтелекту в освіті

Штучний інтелект (ШІ) поступово стає невід'ємною частиною освітнього процесу, надаючи викладачам і учням унікальні можливості. Водночас його впровадження супроводжується численними викликами, які можуть суттєво вплинути на якість навчання, етичні принципи та соціальні аспекти освіти.

Однією з ключових проблем є питання академічної доброчесності. Системи ШІ, такі як ChatGPT або Grammarly, часто використовуються учнями для автоматизації написання есе, створення відповідей на тестові завдання чи навіть виконання дослідницьких робіт. Це може підривати цінність самостійного навчання, коли знання засвоюються не глибоко, а поверхнево. Вчителі все частіше стикаються з труднощами визначення, чи є робота учня результатом його власних зусиль, чи вона створена за допомогою ШІ [14].

Не менш важливим є питання конфіденційності даних. Багато платформ, що використовують штучний інтелект, накопичують персональну інформацію про учнів і викладачів, включаючи дані щодо їхніх досягнень та прогалів у знаннях. У випадках ненадійного захисту ця інформація може стати ціллю для кібератак або бути використаною без згоди користувачів. Це особливо проблематично в країнах, де законодавче регулювання у сфері захисту даних є недостатньо розвиненим.

Технічні аспекти також є викликом. Штучний інтелект часом проявляє упередженість чи помилки у своїх рекомендаціях або відповідях, що може вводити учнів в оману. До того ж, не всі навчальні заклади володіють належною технічною базою для ефективного впровадження цих технологій. Особливо гостро це

відчувається у сільській місцевості та віддалених регіонах, де обмежений доступ до сучасних цифрових інструментів поглиблює освітню нерівність.

Соціальний аспект також не можна ігнорувати. Залежність від ШІ може скоротити кількість прямих контактів між учнями та викладачами, що негативно позначається на розвитку комунікативних і соціальних навичок. Незважаючи на впровадження нових технологій, особиста взаємодія залишається важливою складовою освітнього процесу. Крім того, педагоги часто мають обмежені знання щодо інтеграції ШІ в навчальний процес, що ускладнює його застосування [15].

Окремо варто згадати про моральні дилеми. Використання штучного інтелекту породжує занепокоєння, що роль викладача може зменшитися до мінімуму, а деякі його функції замінять автоматизовані системи. Проте навіть найсучасніші технології не здатні замінити емоційну підтримку, яку надає вчитель, що є невіддільною частиною навчання.

Оскільки з впровадженням ШІ в навчальний процес виникли й негативні сторони такі як залежність здобувачів освіти від технологій, зниження рівня критичного мислення, неправомірне збирання та використання даних, дезінформація, та безконтрольне поширення інформації. У деяких країнах та окремих освітніх установах було запроваджено обмеження або заборони на використання певних інструментів штучного інтелекту (ШІ) в освітньому процесі [16].

Зокрема, у січні 2023 року Департамент освіти Нью-Йорка заборонив використання ChatGPT у школах через побоювання щодо академічної доброчесності та достовірності інформації. Подібні заходи розглядалися й в інших країнах, таких як Франція та Німеччина, які вивчали можливість обмеження доступу до ChatGPT через занепокоєння щодо конфіденційності даних та етичних аспектів.

Приклади країн із заборонами або обмеженнями:

1. Італія: У 2023 році тимчасово заборонила ChatGPT через витік даних і занепокоєння щодо використання персональних даних для навчання моделей. Заборона згодом була знята після внесення змін до політик конфіденційності OpenAI.

2. Китай: Заборона використання ChatGPT та інших іноземних платформ ШІ пов'язана з жорсткою державною цензурою та побоюваннями щодо впливу іноземних технологій на інформаційний простір країни.

3. РФ: ChatGPT заборонено через побоювання щодо можливого використання технології для поширення дезінформації, особливо в умовах конфлікту з Україною.

4. Іран, Куба, Сирія, Північна Корея: У цих країнах обмеження спричинені або санкціями, або суворим державним контролем над інформаційними технологіями.

У 2024 році опитування Ipsos показало, що 36% респондентів у 30 країнах підтримують заборону ШІ в школах. Найбільше таких прихильників у Канаді (52%), Франції (51%) та Австралії (49%). Водночас значна частина населення, зокрема в Туреччині, Японії та Таїланді, виступає проти таких заборон [17].

Україна як частина європейської спільноти держав і член Спеціального комітету зі штучного інтелекту при Раді Європи має при цьому орієнтуватися перш за все на її стандарти, стандарти НАТО, ЄС та інших загальноєвропейських інституцій щодо ШІ. Стратегія НАТО щодо штучного інтелекту, прийнята в жовтні 2021 року з метою прискорити впровадження ШІ, трактує ШІ як можливість досягнення технологічної переваги, але водночас і як джерело загроз, і ставить такі цілі:

- прискорення та активне просування впровадження ШІ;
- захист і моніторинг технологій ШІ та інноваційних можливостей з урахуванням міркувань політики безпеки, таких як практичне застосування принципів відповідального використання;
- виявлення та захист від загроз зловмисного використання ШІ [18].

Таким чином, впровадження ШІ в освіті – це не лише нові можливості, а й значні виклики. Для ефективного використання цієї технології необхідно враховувати етичні, технічні та соціальні аспекти, розробляти правила її застосування та проводити навчання для викладачів. Тільки за таких умов штучний інтелект зможе стати дієвим інструментом, що сприяє покращенню освіти, а не створює нові проблеми.

2 МЕТОДОЛОГІЯ АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ШІ В ОСВІТІ

2.1 Метод SWOT-аналізу

Історичне походження SWOT-аналізу таке ж давнє, як і концепція стратегічного планування. З цієї причини його ототожнюють зі стратегічним плануванням і вважають основним елементом процесу стратегічного планування. SWOT-аналіз з'явився в літературі 1960-х роках. В 1963 році в Гарварді на конференції із проблем бізнес політики професор К. Андрюс (Andrews) уперше привселюдно озвучив акронім SWOT:

- Strengths (Сили);
- Weaknesses (Слабості);
- Opportunities (Можливості);
- Threats (Погрози).

Внутрішній стан компанії відображається в основному в S і W, а зовнішня – в O и T.

З 60-х років минулого століття й донині SWOT-аналіз широко застосовується в процесі стратегічного планування. У кожному бізнес-плані, у кожному плані маркетингу повинен бути розділ « SWOT-аналіз».

В 1965 році була запропоновано розробка технологія використання SWOT-моделі для розробки стратегії поведження фірми. Була запропонована схема LCAG (по початкових буквах прізвищ авторів), що заснована на послідовності кроків, що приводять до вибору стратегії.

У ряді підходів структурована інформація в кожному з напрямків – впливи, слабості, можливості, погрози – оцінюється кількісними величинами, на основі яких за допомогою функцій корисності обчислюється потенціал досліджуваного об'єкта по кожному напрямку (підхід, що розвивається в рамках Conjoint-аналізу).

Спочатку SWOT-аналіз був заснований на озвучуванні й структуруванні знань про поточну ситуацію й тенденції. Пізніше SWOT-аналіз став використовуватися в більше широкому додатку – для розроблення стратегій.

З появою SWOT-Моделі аналітики отримали інструмент для своєї інтелектуальної роботи. Відомі, але розрізнені й безсистемна інформація про стан справ у фірмі й конкурентне оточення SWOT-аналіз дозволив сформулювати аналітикам у вигляді логічно погодженої схеми взаємодії впливів, слабостей, можливостей і погроз.

В 1982 році професор Хайнц Вайхрих (Heinz Wehrich) опублікував роботу, у якій запропонував новий вид SWOT-моделі. Свою SWOT-Модель він назвав як TOWS-Матрицю й розглядав її як концептуальну основу систематичного аналізу, що полегшує зіставлення зовнішніх погроз і можливостей із внутрішніми слабкостями й чинностями організації. Учений запропонував будувати стратегії поведіння фірми на основі систематичного зіставлення заздалегідь створених списків зовнішніх факторів із внутрішніми чинностями й слабкостями. Він також указав на необхідність побудови SWOT матриць із певною періодичністю. Це повинне було дозволити відслідковувати зміни конкурентного середовища при побудові стратегій.

SWOT-аналіз – це аналітичний метод, який використовується для оцінювання сильних і слабких сторін, а також можливостей і загроз, пов'язаних із конкуренцією, що впливають на людину або бізнес [19].

Абревіатура SWOT складається зі скорочень слів і означає наступне:

- **S** (Strengths) – сильні сторони. Унікальні характеристики та переваги, які дають можливість виділятися бізнесу на тлі конкурентів. Завдяки їм підприємство може збільшити свій прибуток. Наприклад, досить великий вибір товару, хороший сервіс, більш доступні ціни, сучасне обладнання, лідер галузі.

- **W** (Weaknesses) – слабкі сторони. Недоліки, які не дають належною мірою розвиватися компанії, гальмують зростання її прибутку і роблять більш вразливою

по відношенню до конкурентів. Наприклад, недостатня кількість співробітників, зрив термінів доставки, невеликий асортимент, низька якість товару, старе обладнання.

- **O (Opportunities)** – можливості. Компоненти оточення, які можуть поліпшити становище і стан бізнесу за умови їх використання. Наприклад, кваліфіковані співробітники, правильне розміщення виробництва, відсутність сильних конкурентів, спонсорство.

- **T (Threats)** – загрози. Компоненти оточення, через які компанія може якось постраждати, втратити клієнтів або прибуток. Наприклад, велика конкуренція, фінансова криза, нестабільна ситуація в країні, поява сильного конкурента (рис. 2.1) [20].



Рисунок 2.1 – Абrevіатура SWOT [20]

Для успішного проведення SWOT-аналізу необхідно:

- Чітко визначити цілі і об'єкт аналізу.

- Зібрати необхідні дані про внутрішні і зовнішні фактори.
- Аналізувати інформацію і формулювати SWOT-матрицю.
- Розробити стратегії на основі результатів аналізу.

До переваг SWOT-аналізу можна віднести:

- Універсальність. Цей аналіз застосовується для різноманітних об'єктів, не тільки для бізнесу. Наприклад, для наукової сфери, вивчення співробітником компанії, аналізу економічних галузей, політичних партій.

- Простота. Матриця досить проста у використанні. Будь-який співробітник зможе її сформулювати, не маючи при цьому спеціальної освіти або технічних навичок. Головне, щоб у виконавця був доступ до реальних даних підприємства.

- Гнучкість. Є можливість вибрати засоби для аналізу, спираючись на основну мету. При цьому не існує обмежень під час адаптації способу до об'єкта аналізу.

- Застосування і в короткостроковій, і в довгостроковій перспективі. Результат вивчення можна використовувати як для оперативних дій, так і для складання довгострокової стратегії.

- Робота з різноманітними джерелами інформації. Для проведення аналізу необхідна інтеграція якісних і кількісних даних з декількох джерел. Таким чином є шанс поліпшити роботу і планування на рівні компанії. Наприклад, скорегувати взаємодію між відділами.

До недоліків SWOT-аналізу відносять:

- Двозначність. Якийсь із атрибутів ми можемо витлумачити тільки як силу, тільки як слабкість, тільки як можливість або тільки як загрозу. Виходить, що будь-який із чинників може справити на проблему тільки один вплив. Насправді ж один і той самий атрибут може бути як сильною, так і слабкою стороною, або можливістю і загрозою одночасно. Наприклад, розташування кафе в дуже людному місці може стати причиною збільшення відвідувачів, але при цьому витрати на оренду приміщення будуть вищими.

- Відсутність конкретики. За допомогою цього виду аналізу ми побачимо лише загальну картину. Отримати точні цифри з його допомогою не вдасться, зате продумати і зрозуміти стратегію бізнесу цілком можливо.

- Суб'єктивність. Багато що залежить від упередженості осіб, які займаються дослідженням. Тому аналіз буде ефективним, якщо його проводитиме співробітник, який в курсі реального стану справ компанії. Крім того, в комерційних підприємствах дані досить швидко втрачають свою актуальність. Тому за будь-яких змін краще аналіз провести ще раз [21].

2.2 SWOT-аналіз використання штучного інтелекту в освіті

SWOT-аналіз використання штучного інтелекту (ШІ) в освіті. Цей аналіз допомагає зрозуміти сильні та слабкі сторони, а також можливості і загрози, пов'язані з впровадженням ШІ у навчальний процес (рис. 2.2).

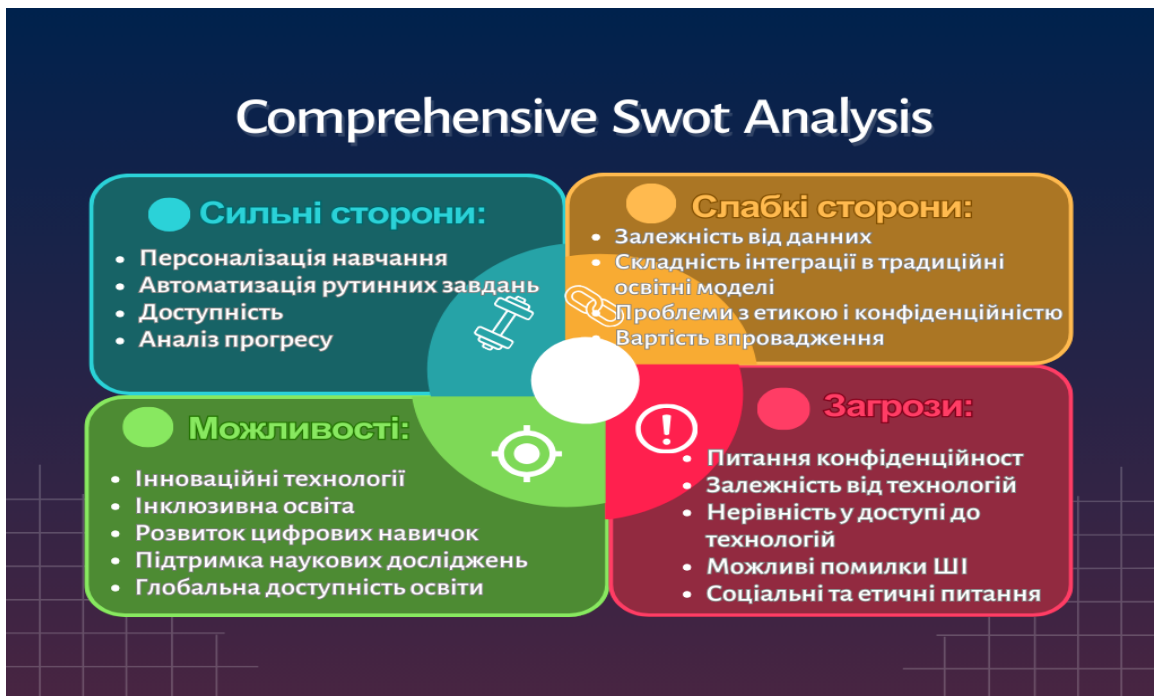


Рисунок 2.2 – Діаграма SWOT-аналізу використання ШІ в освіті

S (Strengths) – Сильні сторони

1. Персоналізація навчання: ШІ дає змогу адаптувати навчальний матеріал до індивідуальних потреб здобувачів освіти. Наприклад, алгоритми адаптивного навчання допомагають кожному учневі вчитися у власному темпі, забезпечуючи оптимальну складність завдань, дозволяють створення індивідуальних траєкторій для навчання кожного учня [22].

2. Автоматизація рутинних завдань: ШІ допомагає викладачам автоматизувати перевірку робіт, створення звітів про успішність та інші адміністративні процеси. Це звільняє час для безпосередньої роботи з учнями та творчого підходу.

3. Доступність: Віртуальні помічники і платформи на основі ШІ працюють цілодобово, що дозволяє учням отримувати допомогу та доступ до навчальних матеріалів у будь-який час.

4. Аналіз прогресу: Інструменти на основі ШІ забезпечують глибокий аналіз навчальних даних і можуть надати викладачам детальну інформацію про прогрес здобувачів освіти, що допомагає швидко реагувати на труднощі в навчанні.

W (Weaknesses) – Слабкі сторони

1. Залежність від даних: Для роботи ШІ потрібно багато даних, а недостатня кількість або низька якість інформації може знизити ефективність алгоритмів. Наприклад, якщо дані не враховують особливості окремих здобувачів освіти, система може надати недоцільні рекомендації [23].

2. Складність інтеграції в традиційні освітні моделі: Використання ШІ вимагає підготовки вчителів і налаштування навчальних програм, що може зайняти багато часу та зусиль. Деякі викладачі також можуть мати упереджене ставлення до нових технологій.

3. Проблеми з етикою і конфіденційністю: Використання ШІ пов'язане з ризиками, пов'язаними з приватністю даних здобувачів освіти і можливими зловживаннями в обробці персональної інформації.

4. Висока вартість впровадження: Створення та підтримка ІІІ-системи вимагає значних фінансових вкладень, що може бути непосильним для шкіл з обмеженим бюджетом, особливо в невеликих населених пунктах.

О (Opportunities) – Можливості

1. Інноваційні технології: Розвиток нових технологій ІІІ може відкрити нові можливості для створення інтерактивних навчальних платформ, що робить навчання більш привабливим і ефективним.

1. Інклюзивна освіта: ІІІ може допомогти учням з особливими потребами завдяки адаптованим програмам і технологіям, які враховують їхні специфічні вимоги. Наприклад, ІІІ-платформи можуть пропонувати доступний контент або інтерфейси для людей з обмеженими можливостями.

2. Розвиток цифрових навичок: Використання ІІІ допомагає учням опанувати цифрові навички, що важливо в умовах сучасного ринку праці. Здобувачі освіти навчаються взаємодіяти з технологіями, розуміти основи роботи алгоритмів, що стане перевагою у майбутньому.

3. Підтримка наукових досліджень: ІІІ в освіті також сприяє науковим дослідженням, дозволяючи аналізувати освітні дані та вивчати нові підходи до навчання. Це може стати базою для інноваційних методів навчання, заснованих на даних.

4. Глобальна доступність освіти: ІІІ-платформи можуть допомогти зробити якісну освіту доступною для здобувачів освіти із різних регіонів, що особливо актуально для віддалених або малорозвинених територій.

Т (Threats) – Загрози

1. Питання конфіденційності: ІІІ-системи потребують обробки великої кількості персональних даних здобувачів освіти, що може викликати ризики з точки зору конфіденційності. Виникає загроза витоку інформації або неправильного використання даних.

2. Залежність від технологій: Надмірне використання ІІІ може призвести до

зниження ролі викладача і навіть до залежності від технологій, що послаблює живу взаємодію між учнями та викладачами.

3. Нерівність у доступі до технологій: У різних регіонах і країнах можуть бути суттєві розбіжності в доступі до ШІ через економічні чи технічні обмеження. Це загрожує тим, що здобувачі освіти з менш забезпечених шкіл можуть не отримати доступ до нових можливостей.

4. Можливі помилки ШІ: Системи на основі ШІ не завжди досконалі й можуть помилятися, що може призвести до некоректних висновків щодо успішності учня або спричинити інші проблеми в навчальному процесі.

5. Соціальні та етичні питання: Зростаюча роль ШІ в освіті викликає занепокоєння щодо впливу на соціальні взаємодії та етичність використання технологій у навчальному процесі.

SWOT-аналіз показує, що ШІ має значний потенціал у сфері освіти, проте для його ефективного впровадження важливо врахувати як технічні, так і етичні аспекти. Гармонійне поєднання інновацій з традиційними методами дозволить покращити якість навчання, але вимагає зваженого підходу.

2.3 Безкоштовні інформаційні сервіси на основі генеративного штучного інтелекту для освітніх цілей

Gptfree.ca.

Режим доступу: <https://chatgpt.ca>.

Сімейство безкоштовних інформаційних сервісів на основі генеративного штучного інтелекту, створених для освітніх цілей.

Gptfree.ca включає сайти:

- Gptfree.co – GPT Free – необмежений AI;

- Zerogptai.org – ZeroGPT AI;
- chatg-pt.org – ChatGPT AI Chat;
- Aitoolsfree.org – безкоштовні інструменти AI;
- Chatgtp.ca – ChatGTP Unlimited Free;
- Chatgbt.one – ChatGBT безкоштовно;
- Chataigpt.org – Chat AI GPT;
- Aichatai.co – Ai Cat Ai.

Безкоштовний GPT – необмежений штучний інтелект.

Режим доступу: <https://gptfree.co>.

GPT Free Unlimited AI – це безкоштовна платформа з необмеженим доступом. Однією з ключових особливостей цієї платформи є її здатність з часом навчатися та адаптуватися до вподобань користувачів. У процесі взаємодії з платформою він збирає інформацію про вподобання користувачів і використовує цю інформацію, щоб надавати більш персоналізовані рекомендації та відповіді. Попереднє навчання GPT відбувається на величезних обсягах текстових даних [24].

Gptfree.co є платформою, що пропонує альтернативний доступ до інструментів штучного інтелекту, зокрема для роботи з текстами та іншими задачами. Основною її перевагою є можливість безкоштовного користування AI-рішеннями, що робить її доступною для широкої аудиторії, включаючи студентів, викладачів, дослідників та фрілансерів.

Платформа забезпечує користувачів базовими функціями генерації тексту, включаючи створення ідей, пояснення складних понять та написання текстів різного формату. Її функціонал може використовуватись для освітніх цілей, допомагаючи здобувачам освіти краще зрозуміти матеріал або вдосконалити свої письмові роботи. Крім того, інструмент може бути корисним для створення контенту у сфері маркетингу, написання статей чи блогів.

Ще одним плюсом Gptfree.ca є простота у використанні. Завдяки мінімалістичному інтерфейсу платформа стає доступною навіть для тих, хто не має

попереднього досвіду роботи з подібними технологіями. Однак у її функціоналі можуть бути певні обмеження, пов'язані з безкоштовною природою доступу. Наприклад, якість текстів може не відповідати найвищим стандартам, а можливості адаптації під конкретні потреби користувача можуть бути обмеженими.

Gptfree.ca також дозволяє ознайомитися з основними можливостями штучного інтелекту без фінансових витрат, що важливо для тих, хто тільки починає вивчати цей напрямок або потребує базових AI-інструментів для щоденних задач. Утім, для складніших завдань чи професійного використання користувачам, можливо, знадобляться більш потужні альтернативи з ширшими функціональними можливостями.

Таким чином, Gptfree.ca є хорошим вибором для знайомства зі світом штучного інтелекту та вирішення нескладних задач, але має певні обмеження, які можуть вплинути на його ефективність у професійному середовищі.

ZeroGPT AI

Режим доступу: <https://zerogptai.org>

ZeroGPT AI, інструмент генерації контенту, який дозволяє користувачам створювати контент, що не підлягає виявленню як створений штучним інтелектом. Завдяки технологіям LLM ZeroGPT AI забезпечує створення оригінального, SEO-оптимізованого вмісту без плагіату [25].

ZeroGPT AI пропонує широкі можливості, які можуть бути корисними у різних сферах. Однією з його ключових функцій є здатність аналізувати текст, визначаючи, чи був він створений людиною чи штучним інтелектом. Це дозволяє перевіряти автентичність контенту, що важливо для освітніх установ, медіа та бізнесу. Крім того, інструмент забезпечує ефективну перевірку на плагіат, допомагаючи виявляти недобросовісні практики та зберігати авторське право.

ZeroGPT AI також відзначається здатністю створювати текстовий контент для різноманітних завдань, таких як написання статей, есе чи описів. Він допомагає

вдосконалювати готові тексти, виявляючи помилки, покращуючи стиль і структуру, що робить його корисним для письменників і студентів. Інструмент здатен працювати з великими обсягами інформації, аналізуючи її, виділяючи основні ідеї та структуруючи дані, що є незамінним для аналітиків та дослідників.

Особливу увагу варто звернути на можливості ZeroGPT AI у навчанні. Він може адаптуватися до рівня знань користувача, пояснювати складні поняття простими словами та навіть допомагати вивчати іноземні мови. Його здатність до мовної підтримки, включаючи переклади та пояснення граматики, робить його універсальним інструментом для розвитку мовних навичок.

Завдяки таким функціям ZeroGPT AI стає потужним помічником у багатьох аспектах роботи, навчання та творчості, сприяючи ефективності та інноваціям у повсякденній діяльності.

ChatGPT AI Chat.

Режим доступу: <https://chatg-pt.org>.

ChatGPT AI Chat – це безкоштовна версія чат-бота, заснована на мовній моделі GPT, розробленій OpenAI. Сервіс використовує модель GPT-3, випущену в 2020 році, яка містить понад 175 мільярдів параметрів, що робить її однією з найпотужніших мовних моделей. ChatGPT побудовано на моделі GPT-3 і має розширені можливості спілкування [26].

Безкоштовні інструменти AI.

Режим доступу: <https://aitoolsfree.org>.

AI Tools Free – це програми або платформи, які вільно доступні на сайті, які використовують алгоритми та методики штучного інтелекту для виконання різних завдань. Веб-сайт AI Tools Free надає інструменти, розроблені за допомогою технології штучного інтелекту, якими ви можете вільно користуватися.

Інструменти включають:

- SEO аналіз – безкоштовні інструменти AI;
- Безкоштовні інструменти ШІ для блогів;

- Безкоштовні бізнес-інструменти AI;
- Безкоштовні інструменти ШІ для продажу продуктів;
- Безкоштовні інструменти ШІ для соціальних мереж;
- Безкоштовні інструменти електронної пошти AI;
- Безкоштовні інструменти ШІ домену;
- Безкоштовні інструменти Google Analysis AI;
- Food AI Tools Free і інші [27].

ChatGTP

Режим доступу: <https://chatgtp.ca>

ChatGTP.ca – чат-бот, можливості якого охоплюють широкий спектр функцій, та рекомендацій, адаптованих до вподобань кожного користувача. ChatGTP AI має функції для надання підтримки в різних секторах. Особливої уваги заслуговує служба миттєвого перекладу, яку надає ChatGTP [28].

ChatGPT є сучасним інструментом штучного інтелекту, який відкриває нові можливості для освітньої діяльності. Для викладачів він може стати ефективним помічником у створенні матеріалів для занять, індивідуалізації підходів до навчання, стимулюванні критичного мислення та автоматизації адміністративної роботи.

Однією з ключових переваг ChatGPT є здатність генерувати різноманітні навчальні матеріали. Це можуть бути плани занять, завдання для самостійної роботи, тести чи приклади практичних вправ. Викладач може швидко отримати адаптовані до рівня здобувачів освіти пояснення складних тем, створити цікаві задачі або отримати текст для аналізу чи диктанту. Для педагогів, які прагнуть забезпечити індивідуальний підхід, ШІ стане незамінним, адже він дозволяє адаптувати матеріал до конкретних потреб і рівня здобувачів освіти, допомагаючи зосередитися на їхніх сильних та слабких сторонах.

Ще одним важливим аспектом використання ChatGPT є розвиток критичного мислення здобувачів освіти. Використовуючи згенеровані ШІ відповіді, викладачі

можуть організувати обговорення, аналізуючи правильність чи повноту наданої інформації. Такий підхід дозволяє формувати навички аналізу та аргументації, що є особливо корисним для вивчення гуманітарних дисциплін.

Адміністративна робота, яка часто забирає багато часу, також може бути значно спрощена завдяки ChatGPT. Наприклад, цей інструмент здатний допомогти в написанні звітів, створенні шаблонів для оцінювання, складанні текстів для інформаційних листів чи матеріалів для роботи з батьками. Таким чином, у викладача залишається більше часу для основної діяльності – навчання.

Для викладачів іноземних мов ChatGPT відкриває додаткові перспективи. Модель може створювати вправи для граматики, пропонувати тексти для перекладу чи аналізу, допомагати виправляти помилки у роботах здобувачів освіти.

ШІ також корисний у професійному розвитку викладача: він може надавати рекомендації щодо нових підходів у навчанні, сучасних освітніх технологій або літератури для самоосвіти.

Попри всі переваги, викладачам важливо пам'ятати про необхідність перевірки інформації, яку надає ChatGPT, оскільки іноді він може створювати неточні або спрощені відповіді. Однак критичний підхід у використанні інструменту дозволяє мінімізувати такі ризики та зробити процес навчання сучасним і ефективним.

ChatGBT.

Режим доступу: <https://chatgpt.org/chat>.

ChatGBT – це передовий розмовний штучний інтелект на базі OpenAI, заснований на архітектурі GPT (Generative Pre-trained Transformer). Він використовує модель глибокого навчання, навчену величезній кількості текстових даних, щоб розуміти та генерувати відповіді, подібні до людини. По суті, він може зчитувати та інтерпретувати текстові дані, введені користувачами, і генерувати зв'язні, контекстуально релевантні відповіді, що робить його корисним для низки

додатків, відповідей на запитання та надання пояснень до участі у невимушеній розмові та допомоги в написанні завдань.

Суть функціональних можливостей ChatGBT полягає в його здатності передбачати та генерувати текст на основі шаблонів, вивчених під час навчання. Він використовує ці шаблони для імітації людської розмови, роблячи взаємодію зі штучним інтелектом більш природною та інтуїтивно зрозумілою. Користувачі взаємодіють із Chat gbt за допомогою тексту, і він відповідає в режимі реального часу, пропонуючи допомогу, інформацію або просто вступаючи в діалог. Незважаючи на свої можливості, Chat gbt має обмеження, зокрема випадкові неточності та відсутність справжнього розуміння, оскільки його відповіді генеруються на основі шаблонів, а не справжнього розуміння. Тим не менш, це значний прогрес у розмовній технології AI, демонструючи потенціал машинного навчання в обробці природної мови [29].

Чат AI GPT.

Режим доступу: <https://chataigpt.org>.

Open AI GPT Chat – це безкоштовно доступна система штучного інтелекту, розроблена спеціально для спілкування в чаті. Open AI GPT Chat пропонує унікальну можливість генерувати значущі відповіді, які відповідають контексту розмови.

AI GPT (Generative Pre-trained Transformer) є моделлю штучного інтелекту, розробленою OpenAI. GPT базується на технології трансформерів – архітектури, яка здійснила прорив у галузі обробки природної мови (NLP). Модель GPT використовує величезні обсяги текстових даних для навчання, що дозволяє їй розуміти контекст, генерувати тексти, відповідати на запити, перекладати мови, створювати резюме текстів та багато іншого [30].

Основні характеристики AI GPT.

1. Розуміння природної мови. Модель здатна аналізувати текстові запити, враховуючи контекст, що робить її універсальною у виконанні завдань, пов'язаних з текстовими даними.

2. Генерація тексту. GPT може створювати послідовні та логічні тексти, включаючи статті, листи, описи чи творчі твори.

3. Навчання на великих даних. Модель навчена на величезних масивах даних, що включають книги, статті, вебсайти, але без доступу до реального часу.

4. Адаптація до різних завдань. GPT може адаптуватися для виконання специфічних завдань, таких як написання коду, створення резюме, пояснення складних концепцій тощо.

Застосування AI GPT в освіті досить широке. За його допомогою можна розробити навчальні матеріали до всіх типів занять, причому є можливість викладення одного й того самого матеріалу на різних рівнях: від початкового до наукового, створити різноманітні тестові завдання чи завдання з відкритою відповіддю, допомоги у вивченні мов.

AI GPT дозволяє автоматизувати рутинні завдання, значно економлячи час. Його універсальність забезпечує широкий спектр застосувань у різних галузях. Модель також підтримує багатомовність, що сприяє глобальному використанню.

Хоча AI GPT потужний, він має свої обмеження:

- Відсутність реального "розуміння" або свідомості, лише симуляція інтелекту.
- Можливість створення неточних або упереджених відповідей через недоліки у навчальних даних.
- Обмежений доступ до актуальної інформації в режимі реального часу.

Ai Chat Ai.

Режим доступу: <https://aichatai.co>.

Ai Chat Ai – це платформа безкоштовною моделлю ШІ, розробленою Ai Chat Insurance. Можливості ChatGPT варіюються від перекладу текстів до написання

різних типів творчого контенту. Ai Cat Ai виділяється як одна з передових моделей ШІ завдяки доступу до великих навчальних даних і використанню алгоритмів для розуміння широкого діапазону запитів і надання відповідей. Ai Cat Ai здатний розуміти та відповідати на запити кількома мовами, включаючи англійську, іспанську, французьку, німецьку та багато інших. Ai Cat Ai може надавати персоналізовані рекомендації на основі вподобань користувача.

Ai Cat AI – це інноваційний інструмент на базі штучного інтелекту, орієнтований на виконання широкого спектру завдань, пов'язаних із текстами, автоматизацією процесів та покращенням комунікації. Ця платформа пропонує інтегровані рішення для користувачів у сфері бізнесу, освіти, маркетингу та креативної діяльності.

Однією з ключових можливостей Ai Cat AI є генерація текстового контенту. Інструмент здатний створювати якісні статті, описи, ідеї для блогів та навіть сценарії для відео чи презентацій. Його алгоритми дозволяють адаптувати стиль та тон тексту під потреби користувача, що робить його ефективним для різноманітних проєктів [31].

У сфері навчання Ai Cat AI може стати потужним помічником для студентів та викладачів. Він допомагає пояснювати складні поняття простими словами, створювати навчальні матеріали та навіть розробляти інтерактивні завдання. Це сприяє індивідуалізації навчального процесу, дозволяючи адаптувати матеріал під потреби конкретного учня.

Крім того, Ai Cat AI має можливість обробляти великі обсяги текстів, аналізуючи їхній зміст, виявляючи ключові ідеї та пропонуючи структуровану інформацію. Це робить його незамінним для дослідників, журналістів та аналітиків. Платформа також підтримує багатомовну обробку, що дозволяє працювати з текстами різними мовами, перекладати та пояснювати складні мовні конструкції.

Ai Cat AI може бути використаний у маркетингу для створення персоналізованих рекламних повідомлень, стратегії соціальних мереж або email-

кампаній. Його алгоритми аналізують цільову аудиторію, допомагаючи підвищити ефективність маркетингових зусиль.

Водночас, варто враховувати, що інструмент, як і більшість AI-рішень, може мати певні обмеження, наприклад, у розумінні складного контексту чи культурних нюансів. Проте його функціонал продовжує вдосконалюватися, що розширює його потенціал для професійного та особистого використання.

Ai Cat AI є універсальним інструментом, який може значно оптимізувати роботу в багатьох галузях, заощаджуючи час і ресурси.

3 РОЗРОБКА ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ВИКЛАДАННЯ В ЦЕНТРИ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

Зі своєї практики викладання шкільного курсу математики можу виділити найбільш складі теми для вивчення і опрацювання здобувачами освіти. Це «Тригонометричні функції» та «Параметри». За допомогою відкритих інформаційних сервісів на основі генеративного штучного інтелекту протестуємо здатність створювати дійсно дієвий навчальний матеріал. До кожної теми було створено чек-лист для організації та підвищення продуктивності у навчанні здобувачів освіти, де вони зможуть відстежувати свою успішність, розвивати самодисципліну та відповідальність.

Сьогодні найбільш гострі проблеми в області навчання і виховання пов'язані з демотивацією основної маси здобувачів освіти. Тому одним з центральних завдань сучасного уроку є формування в здобувачів освіти такої мотивації, яка б допомагала їм у навчальній роботі при опануванні складної математичної теми. З цією метою було згенеровано мотиваційні картки для даних тем.

Вивчаючи теми з тригонометрії та завдання з параметром, де потрібно знати і розуміти багато формул, доцільно скористатися флеш-картками. Адже без знання і розуміння формул ніякого розв'язування математичних завдань бути не може. Тому в своїй викладацькій діяльності допомагаю здобувачам освіти якомога більше формул вивчити напам'ять. Саме закріпити вивчене на практиці допоможуть згенеровані III завдання і розв'язки різної складності з поясненням і розв'язанням до кожної з тем.

3.1 Розробка теми «Тригонометричні функції»

Чек-лист: Тригонометричні функції

✓ - Відмічайте, коли завдання виконане

1. Основи тригонометрії.

Вивчити: визначення тригонометричних функцій: синус, косинус, тангенс, котангенс.

Розібратися: з відношеннями сторін у прямокутному трикутнику.

2. Основні значення тригонометричних функцій

Вивчити напам'ять: значення синуса, косинуса, тангенса для кутів (0°), (30°), (45°), (60°), (90°).

Зрозуміти: тригонометричне коло та знаки функцій у квадрантах.

3. Тригонометричні формули.

Вивчити формули додавання та різниці кутів.

Вивчити формули подвійного кута.

Вивчити формули половинного кута.

4. Тригонометричні тотожності.

Запам'ятати основну тригонометричну тотожність: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$.

Вивчити тотожності для тангенса і котангенса:

$$1 + \operatorname{tg}^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha}, \quad 1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$$

5. Періодичність тригонометричних функцій.

Вивчити періодичність функцій: період синуса і косинуса – 2π ; тангенса і котангенса – π .

Попрактикуватися у знаходженні значень тригонометричних функцій при додаванні періоду.

6. Обернені тригонометричні функції.

- Вивчити** зворотні тригонометричні функції: \arcsin , \arccos , \arctg .
- Розуміти** область визначення зворотних функцій та їх значення.

7. Розв'язування тригонометричних рівнянь.

- Розібратися** з простими тригонометричними рівняннями: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.
- Вивчити** загальні формули для знаходження коренів рівнянь.

8. Прикладні задачі.

- Попрактикуватися у розв'язанні задач на обчислення відстаней, висот та кутів у трикутниках.
- Застосувати тригонометричні формули для розв'язання трикутників за теоремами синусів і косинусів.

Мотиваційна картка.

1. Практичне застосування в житті

Тригонометрія – це не просто набір формул, вона оточує нас всюди, хоч ми цього не помічаємо! Вона застосовується при вимірюванні висоти будівель, відстані до недосяжних об'єктів (наприклад, гори чи ширина річки). Пілоти, інженери, архітектори, дизайнери – всі вони використовують тригонометрію у своїй роботі.

2. Інструмент для майбутніх професій

Якщо вам цікаві науки про простір, фізика, астрономія чи інженерія, то тригонометрія стане основою ваших знань. Наприклад:

- Інженери використовують тригонометричні функції для створення мостів, доріг, будівель, і навіть літаків (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Приклади генерованих зображень ШІ від Microsoft

- Лікарі застосовують тригонометрію для обробки зображень, таких як рентген чи МРТ, щоб точно розуміти будову тіла(рис. 3.2)

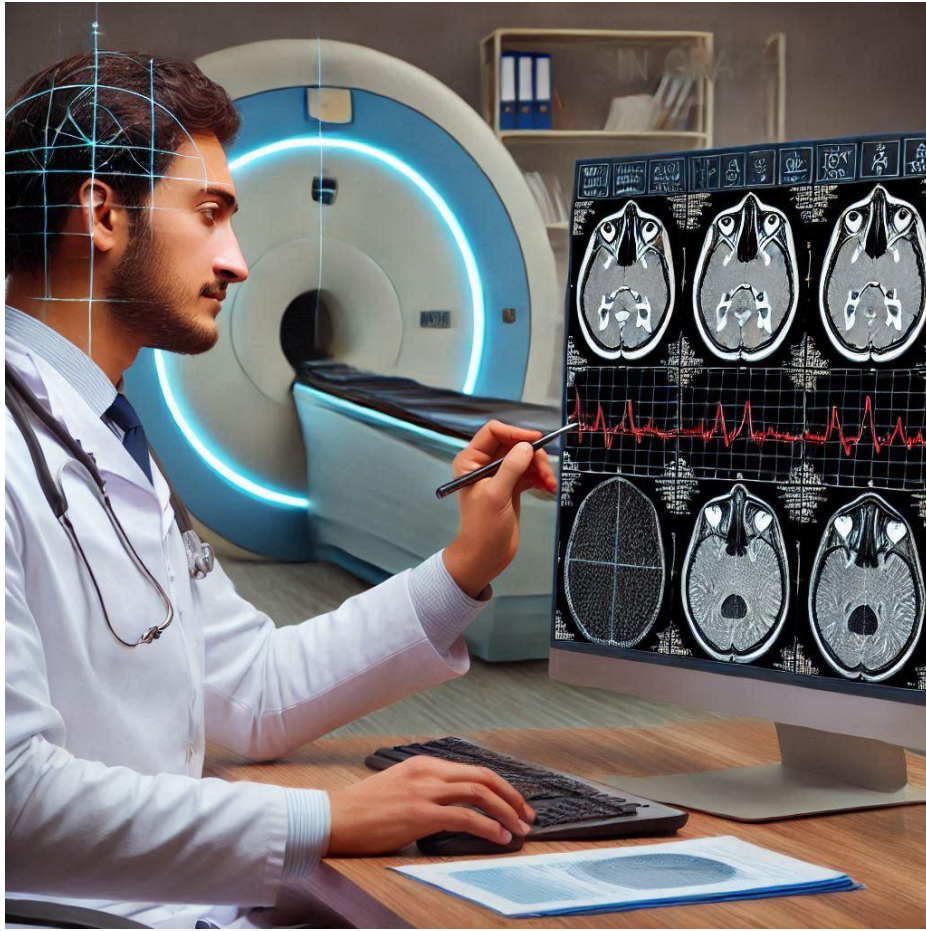


Рисунок 3.2 – Приклади генерованих зображень ШІ від Microsoft

- Програмісти створюють комп'ютерні ігри, графіку і анімацію, де розрахунки кутів і рухів є життєво важливими.

3. Розвиток логічного мислення.

Вивчення тригонометричних функцій допомагає розвинути аналітичні навички та логічне мислення. Вміння аналізувати задачі, виділяти важливі дані, знаходити рішення і перевіряти його правильність – усе це знадобиться у будь-якій сфері життя.

4. Крок до розуміння геометрії та фізики.

Тригонометрія розкриває, як простір і об'єкти взаємодіють між собою, і допомагає краще розуміти закони природи. У фізиці, наприклад, ми використовуємо тригонометрію для опису руху, хвиль, звуку, світла – всього, що оточує нас.

5. Круто розуміти складне!

Уявіть, як круто знати щось, що здається іншим "занадто складним"! Тригонометрія відкриває двері до світу, де ви можете обчислити складні речі – чи то кут підйому ракети, чи відстань до зірки. Це виклик, але він додає вам впевненості та вмінь!

6. Підготовка до НМТ та вступу в університет.

Тригонометрія є важливою темою на НМТ, і добре її освоїти – це шанс отримати високий бал і відкрити двері до вищої освіти. Чим краще ви володітимете цим матеріалом зараз, тим легше буде на вступних іспитах.

Тож тригонометрія – це не просто навчальний предмет, а корисний інструмент для успіху в майбутньому. Вона допоможе не тільки підкорити НМТ, а й побачити світ інакше, розвиваючи критичне мислення та аналітичні здібності. Ви – майбутні інженери, дослідники та новатори. Вчіть тригонометрію – вона точно стане вам у пригоді!

Флеш-картки з теми «Тригонометричні функції»

■ Базовий рівень

1. Картка 1

- Питання: Що таке синус кута в прямокутному трикутнику?
- Відповідь: Відношення довжини протилежного катета до гіпотенузи.

2. Картка 2

- Питання: Знайдіть $\sin 30^\circ$, $\cos 45^\circ$, $\tan 60^\circ$.
- Відповідь: $\sin 30^\circ = 0,5$, $\cos 45^\circ = 0,707$, $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$.

3. Картка 3

- Питання: Яке значення має $\sin 90^\circ$ і $\cos 90^\circ$?
- Відповідь: $\sin 90^\circ = 1$, $\cos 90^\circ = 0$.

4. Картка 4

- Питання: Який період функцій $\sin x$ та $\cos x$?
- Відповідь: Період синуса і косинуса — 2π .

Рисунок 3.3 – Флеш-карта базового рівня з теми «Тригонометричні функції»
генерована ChatGPT

■ Середній рівень

1. Картка 5

- Завдання: Обчисліть $\sin(45^\circ + 30^\circ)$ за формулою додавання.
- Розв'язок: $\sin(45^\circ + 30^\circ) = \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ + \cos 45^\circ \cdot \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$.

2. Картка 6

- Завдання: Визначте значення $\tan 120^\circ$, знаючи, що $\tan(180^\circ - x) = -\tan x$.
- Розв'язок: $\tan 120^\circ = \tan(180^\circ - 60^\circ) = -\tan 60^\circ = -\sqrt{3}$.

3. Картка 7

- Завдання: Спростення виразу $\sin^2 x + \cos^2 x$.
- Розв'язок: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ (основна тригонометрична тотожність).

4. Картка 8

- Завдання: Обчисліть $\cos 2x$, якщо $\cos x = \frac{3}{5}$.
- Розв'язок: $\cos 2x = 2 \cos^2 x - 1 = 2 \cdot \left(\frac{3}{5}\right)^2 - 1 = 2 \cdot \frac{9}{25} - 1 = \frac{18-25}{25} = -\frac{7}{25}$.

Рисунок 3.4 – Флеш-карта середнього рівня з теми «Тригонометричні функції» генерована ChatGPT

■ Просунутий рівень

1. Картка 9

- Завдання: Доведіть тотожність $\frac{1-\cos 2x}{\sin 2x} = \tan x$.
- Розв'язок:

$$\frac{1 - \cos 2x}{\sin 2x} = \frac{1 - (2 \cos^2 x - 1)}{2 \sin x \cos x} = \frac{2 \sin^2 x}{2 \sin x \cos x} = \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x.$$

2. Картка 10

- Завдання: Розв'яжіть рівняння $\sin x = 0,5$ на проміжку $0 \leq x < 2\pi$.
- Розв'язок: $x = \arcsin 0,5 = \frac{\pi}{6}$ та $x = \pi - \frac{\pi}{6} = \frac{5\pi}{6}$. Отже, $x = \frac{\pi}{6}$ або $x = \frac{5\pi}{6}$ на даному проміжку.

3. Картка 11

- Завдання: Обчисліть $\sin 75^\circ$ за формулою додавання кутів.
- Розв'язок: $\sin 75^\circ = \sin(45^\circ + 30^\circ) = \sin 45^\circ \cdot \cos 30^\circ + \cos 45^\circ \cdot \sin 30^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$.

4. Картка 12

- Завдання: Знайдіть всі значення x , для яких $\cos x = -\frac{1}{2}$, якщо $0 \leq x < 2\pi$.
- Розв'язок: $\cos x = -\frac{1}{2}$ при $x = \frac{2\pi}{3}$ та $x = \frac{4\pi}{3}$.

Рисунок 3.5 – Флеш-карта високого рівня з теми «Тригонометричні функції» генерована ChatGPT

3.2 Розробка теми «Параметри»

Чек-лист до теми «Параметри»

✓ - Відмічайте, коли завдання виконане.

1. Основи роботи з параметрами.

Зрозуміти поняття параметра в рівняннях та нерівностях.

Розуміти різницю між змінною та параметром і те, як параметр впливає на розв'язання.

Вміти розв'язувати прості рівняння, де параметр є фіксованим числом.

2. Дослідження рівнянь з параметрами.

Знати основні методи дослідження рівнянь з параметрами:

- Метод розкладання на випадки.

- Метод побудови залежності коренів від параметра.

Розв'язати рівняння вигляду $ax + b = 0$ при різних значеннях параметра a і b .

Вивчити умови існування коренів для квадратичних рівнянь з параметрами.

3. Нерівності з параметрами.

Вміти розв'язувати лінійні нерівності з параметрами.

Знати умови існування розв'язків квадратичних нерівностей при різних значеннях параметра.

Попрактикуватися в розв'язанні комбінованих нерівностей, наприклад:
 $a(x - 1) < 2x + b$.

4. Системи рівнянь і нерівностей з параметрами.

Розв'язати декілька систем лінійних рівнянь, де один або кілька коефіцієнтів є параметрами.

Визначати кількість розв'язків системи залежно від значення параметра.

Вивчити метод графічного розв'язання систем з параметрами, щоб знаходити область можливих значень параметра.

5. Графічний метод.

Розуміти, як виглядають графіки функцій з параметрами (лінійна, квадратична, модуль).

Побудувати графік функції, що залежить від параметра, наприклад: $y = kx + b$ або $y = a(x - h)^2 + k$.

Застосовувати графічний метод для дослідження рівнянь і нерівностей з параметрами, щоб знаходити кількість та значення коренів.

6. Складніші рівняння з параметрами.

Розв'язати показникові та логарифмічні рівняння з параметрами, наприклад: $a^x = b$ або $\log_a(x) = k$.

Дослідити тригонометричні рівняння з параметрами, наприклад: $\sin(ax) = b$ для різних a і b .

7. Використання дискримінанта.

Застосувати дискримінант для дослідження квадратичних рівнянь з параметрами.

Зрозуміти умову, коли квадратичне рівняння має один, два або жодного кореня.

Застосувати умови дискримінанта для дослідження області значень параметра.

8. Умови розв'язності рівнянь з параметрами.

Вміти визначати значення параметра, при яких рівняння має певну кількість коренів (один, два чи жодного).

Розуміти, як отримані значення параметра впливають на розв'язок і область визначення.

9. Властивості функцій у задачах з параметрами.

Застосовувати властивості функцій (зростання, спадання, парність, непарність) при розв'язанні рівнянь і нерівностей з параметрами.

Вміти визначити область значень функції при фіксованому значенні параметра.

10. Практичні задачі з параметрами.

Розв'язати задачі на оптимізацію (максимум і мінімум) залежно від значень параметра.

Попрактикуватися в задачах, де потрібно знайти умови існування та кількість розв'язків залежно від параметра.

Працювати з комбінацією різних типів рівнянь і нерівностей у задачах з параметрами.

Чому варто вивчати параметри?

1. Вміння знаходити гнучкі рішення в різних ситуаціях.

Параметри допомагають знайти не просто один розв'язок, а дослідити, як змінюються рішення задачі при різних значеннях параметра. Це вчить гнучкості мислення, що важливо для вирішення реальних задач, де умови можуть змінюватися, і важливо знайти оптимальний підхід.

2. Практичне застосування в реальному житті.

Багато життєвих задач також мають змінні умови – це і є параметри. Наприклад, оптимізація бюджету, вибір маршруту з урахуванням змінних умов (наприклад, часу чи відстані), розрахунки в будівництві, де параметрами є матеріали, вартість чи кількість робочих годин(рис. 3.3). Уміння працювати з параметрами допомагає моделювати ситуації й знаходити найкращі рішення.



Рисунок 3.3 – Приклади генерованих зображень ШІ від Microsoft

3. Розвиток навичок аналізу та логічного мислення

Задачі з параметрами вимагають аналізу, що розвиває логічне та аналітичне мислення. Це допомагає систематизувати інформацію, виділяти важливі дані й приймати обґрунтовані рішення. Такі навички корисні в будь-якій професії та в щоденних ситуаціях.

5. Підготовка до НМТ та університетських курсів

Тема параметрів часто зустрічається на іспитах та вступних тестах. Добре засвоївши цю тему, ви зможете впевненіше виконувати завдання на НМТ, що підвищить шанси на вступ до бажаного університету. В університеті ж, особливо на технічних і природничих спеціальностях, параметри часто використовуються для математичного моделювання процесів і задач.

5. Корисний інструмент для майбутніх професій

- Вивчення параметрів готує до багатьох професій: інженерів, архітекторів, економістів, програмістів, аналітиків даних. Наприклад:

- Інженери розраховують навантаження в залежності від параметрів конструкції.
- Програмісти використовують параметри для налаштування програмних алгоритмів.
- Економісти моделюють економічні процеси, визначаючи залежність результату від певних показників (економічних параметрів).

6. Покращення розуміння математики в цілому

Вивчення параметрів дає глибше розуміння математичних залежностей і закономірностей. Це важливо не тільки для шкільної математики, але й для загального розвитку математичної грамотності, що допомагає краще орієнтуватися в логічних процесах.

7. Цікаво досліджувати та відкривати закономірності

Робота з параметрами схожа на гру – можна змінювати значення параметра й бачити, як це впливає на розв’язок. Це дає відчуття дослідника, який знаходить нові закономірності та шляхи вирішення.

Вивчення параметрів – це не лише спосіб отримати хорошу оцінку, але й корисний інструмент для майбутнього, який розширює можливості, розвиває мислення та дає переваги в навчанні та житті. Тож удачі вам у вивченні параметрів – це важливий крок на шляху до успіху!

Флеш-картки до теми «Параметри»

■ Базовий рівень

1. Картка 1

- **Завдання:** Розв'яжіть рівняння $x + a = 5$ при $a = 2$.
- **Розв'язок:** $x = 5 - 2 = 3$.

2. Картка 2

- **Завдання:** Знайдіть значення a , за якого рівняння $ax = 10$ має єдиний розв'язок.
- **Розв'язок:** $a \neq 0$ (щоб рівняння мало єдиний розв'язок, параметр a не повинен дорівнювати нулю).

3. Картка 3

- **Завдання:** Розв'яжіть рівняння $3x + a = 0$ при $a = -6$.
- **Розв'язок:** $x = \frac{-a}{3} = \frac{6}{3} = 2$.

4. Картка 4

- **Завдання:** Чи має розв'язок рівняння $x + a = x - 3$ при будь-якому a ?
- **Розв'язок:** Ні, рівняння не має розв'язків, оскільки, спростивши його, отримаємо $a = -3$, що є хибною рівністю.

Рисунок 3.6 – Флеш-карта базового рівня з теми «Параметри» генерована ChatGPT

■ Середній рівень

1. Картка 5

- **Завдання:** Знайдіть a , за якого рівняння $x^2 + ax + 1 = 0$ має один корінь.
- **Розв'язок:** Для одного кореня дискримінант має дорівнювати нулю: $D = a^2 - 4 \cdot 1 \cdot 1 = 0$, тобто $a^2 = 4$, отже $a = \pm 2$.

2. Картка 6

- **Завдання:** При яких значеннях параметра a рівняння $2x - a = x + 3$ має єдиний розв'язок?
- **Розв'язок:** Переносимо всі члени з x в один бік: $x = a + 3$. Рівняння має єдиний розв'язок для будь-якого значення a .

3. Картка 7

- **Завдання:** Розв'яжіть нерівність $x^2 - ax + 4 < 0$.
- **Розв'язок:** Знайдемо дискримінант, щоб визначити, чи має нерівність розв'язки. $D = a^2 - 4 \cdot 4 = a^2 - 16$. Нерівність має розв'язки при $a^2 > 16$, тобто $a > 4$ або $a < -4$.

4. Картка 8

- **Завдання:** Розв'яжіть рівняння $x + \frac{1}{x} = a$ при $a = 2$.
- **Розв'язок:** Рівняння можна перетворити на $x^2 - 2x + 1 = 0$, що дає єдиний корінь $x = 1$.

Рисунок 3.7 – Флеш-карта середнього рівня з теми «Параметри» генерована ChatGPT

■ Просунутий рівень

1. Картка 9

- **Завдання:** Для яких значень параметра a система рівнянь $\begin{cases} x + y = 2 \\ ax + y = 1 \end{cases}$ має розв'язок?
- **Розв'язок:** Віднімемо перше рівняння з другого: $(a - 1)x = -1$, звідки $x = \frac{-1}{a-1}$. Система має розв'язок, якщо $a \neq 1$.

2. Картка 10

- **Завдання:** При яких значеннях параметра a рівняння $x^2 + (a - 1)x + a = 0$ має два різних додатних кореня?
- **Розв'язок:** Щоб корені були різними і додатними, необхідно, щоб $D > 0$ і корені були додатними. Це призводить до системи умов, які потрібно розв'язати для параметра a .

3. Картка 11

- **Завдання:** Знайдіть значення параметра a , при якому нерівність $(x - 1)(x - a) < 0$ виконується для $x \in (1; a)$.
- **Розв'язок:** Для виконання нерівності на цьому проміжку a має бути більшим за 1, тобто $a > 1$.

4. Картка 12

- **Завдання:** При яких значеннях a рівняння $|x - 2| = a$ має рівно два різних розв'язки?
- **Розв'язок:** Рівняння має два різних розв'язки, якщо $a > 0$ і $a \neq 0$, отже, $a > 0$.

Рисунок 3.8– Флеш-карта високого рівня з теми «Параметри» генерована ChatGPT

3.3 Аналіз ефективності застосування інструментів ШІ для викладання тем "Тригонометричні функції" та "Параметри" на уроках математики в центрі професійної освіти.

Аналіз використання чек-листів, згенерованих ШІ, у вивченні тем "Тригонометричні функції" та "Параметри".

Використання чек-листів, створених за допомогою штучного інтелекту, стало важливим елементом підходу до викладання тем "Тригонометричні функції" та "Параметри". Такий інструмент дозволяє забезпечити здобувачам освіти чітку структуру роботи, підвищити їхню самостійність та ефективність у вивченні складних математичних понять.

Чек-листи з теми "Тригонометричні функції" були використані для покрокового розв'язання задач на обчислення значень функцій, побудову графіків та аналіз їхніх властивостей. Для теми "Параметри" чек-листи спрямовували здобувачів освіти у розв'язанні рівнянь і нерівностей із параметрами, що часто викликає труднощі через високий рівень абстракції. Завдяки чітким алгоритмам дій здобувачі освіти змогли зосередитися на кожному етапі процесу та уникнути плутанини.

Тематика "Тригонометричних функцій" та "Параметрів" вимагає глибокого розуміння формул, графіків та аналітичних методів. Завдяки чек-листам здобувачі освіти змогли поступово засвоїти ці теми, виконуючи простіші завдання на початкових етапах і переходячи до більш складних. Наприклад, у темі "Тригонометричні функції" алгоритми включали обчислення основних значень, побудову графіків за таблицею та аналіз періодичності функцій.

Для викладача чек-листи стали ефективним інструментом оцінювання. Під час перевірки виконаних робіт було легко побачити, на якому етапі учень припустився помилки. Це дозволило вчасно надати індивідуальні рекомендації та пояснення. Крім того, сам процес створення чек-листів за допомогою ШІ суттєво

економив час, оскільки вони генерувалися швидко та могли адаптуватися під рівень групи.

Час, який викладач витрачає на складання чек-листа до теми з математики, залежить від кількох факторів:

- Досвід викладача – більш досвідчені педагоги можуть швидше створювати чек-листи, оскільки вони вже мають уявлення про основні вимоги та структуру теми.

- Складність теми – чим складніша тема, тим більше часу потрібно на її аналіз і структурування.

- Наявність ресурсів – якщо викладач має готові матеріали, шаблони або підтримку (наприклад, колег або методичні посібники), це суттєво скорочує час.

- Мета чек-листа – якщо чек-лист має бути максимально детальним і охоплювати всі аспекти, його створення займе більше часу.

- Формат роботи – використання цифрових інструментів (наприклад, Google Forms або спеціалізованих програм) може спростити процес [32].

Зазвичай, складання простого чек-листа до однієї теми може зайняти від 1 до 3 годин, якщо це нова розробка. Якщо є можливість адаптувати вже існуючі матеріали, це може скоротити час до 30–60 хвилин.

ШІ може автоматично створювати структуровані чек-листи на основі ключових понять теми. Час скорочується з 1–3 годин до 15–30 хвилин.

Використання ШІ-чек-листів допомогло здобувачам освіти навчитися працювати більш автономно. Вони самостійно перевіряли виконання кожного пункту списку, що сприяло розвитку уважності та відповідальності. Це особливо важливо у темі "Параметри", де аналіз варіантів розв'язку потребує системного підходу.

Досвід використання чек-листів, створених за допомогою штучного інтелекту, у темах "Тригонометричні функції" та "Параметри" показав їхню ефективність у покращенні організації навчального процесу, підвищенні мотивації здобувачів

освіти та полегшенні засвоєння складного матеріалу. Завдяки цим інструментам здобувачі освіти отримали чіткий алгоритм дій, а викладачі змогли більш ефективно управляти навчальним процесом та індивідуалізувати підхід до кожного учня.

Аналіз використання мотиваційних листів, згенерованих ШІ, у вивченні тем "Тригонометричні функції" та "Параметри".

У нашій практиці ми інтегрували мотиваційні листи, згенеровані штучним інтелектом, для підтримки здобувачів освіти під час опанування складних математичних тем, таких як "Тригонометричні функції" та "Параметри". Цей підхід виявився ефективним у створенні емоційної залученості, підтримці інтересу до навчання та підвищенні впевненості в освітиських силах.

Мотиваційні листи, створені ШІ, були адаптовані для кожної з тем і містили не лише заохочувальні повідомлення, але й пояснення важливості вивчення конкретних тем для реального життя. Наприклад, у темі "Тригонометричні функції" акцент робився на практичному застосуванні: пояснювалася роль тригонометрії в архітектурі, навігації та сучасних технологіях. У темі "Параметри" листи зосереджували увагу на значущості аналітичного мислення та здатності працювати з різними сценаріями, що важливо для багатьох професій, зокрема програмування, економіки чи інженерії.

Згенеровані мотиваційні листи допомогли знизити рівень стресу, пов'язаного з вивченням складного матеріалу. Здобувачі освіти часто сприймають теми на кшталт "Параметрів" як надто абстрактні чи далекі від реальності. Однак листи, які підкреслювали важливість цих знань у повсякденному житті та кар'єрі, змогли змінити їхнє ставлення. Генеровані за допомогою ШІ зображення професій, показали як в майбутньому може знадобитись знання цих тем, дозволили провести й виховну патріотичну роботу [33]. Крім того, включення позитивних тверджень на зразок "Ви здатні опанувати навіть найскладніші теми" або "Помилки – це крок до успіху" створювало сприятливу атмосферу для навчання.

Один із головних плюсів мотиваційних листів, згенерованих ШІ, – можливість їх адаптації під потреби конкретної групи здобувачів освіти. Для тих, хто демонстрував труднощі у вивченні "Тригонометричних функцій", листи включали прості поради щодо подолання страху перед формулами та підходи до візуалізації графіків. У випадку з "Параметрами" акцент робиться на розвиток логічного мислення та поступовий аналіз задач.

Створені за допомогою ШІ мотиваційні листи сприяли створенню позитивного ставлення до математики. Здобувачі освіти почали більше цінувати свою працю та бачити прогрес у вивченні складних тем. Цей ефект був особливо помітним у ситуаціях, коли здобувачі освіти виконували завдання з великим навантаженням або стикалися з помилками.

Складання мотиваційного листа до теми з математики може зайняти у викладача різний час залежно від таких факторів:

- Мета листа – чи це документ для здобувачів освіти, батьків або колег, а також його обсяг і деталізація.
- Досвід учителя – вчителі з більшим досвідом часто швидше формулюють мотиваційні послання.
- Особливості теми – чим цікавішою і доступнішою для здобувачів освіти є тема, тим легше знайти спосіб її мотиваційного подання.
- Наявність шаблонів – якщо є базова структура або приклади, це значно скорочує час на створення.
- Творчий підхід – якщо лист передбачає креативні ідеї (наприклад, порівняння математичних понять із реальними життєвими ситуаціями), час на розробку може зрости.

Зазвичай підготовка мотиваційного листа займає від 30 хвилин до 2 годин. Простий, короткий текст може бути написаний швидко (до 30 хвилин), а розгорнутий і детальний лист – до 2 годин.

ШІ здатен згенерувати текст, базуючись на ключових словах або меті листа, а викладач лише редагує текст. Час скорочується з 30 хвилин – 2 годин до 10–20 хвилин.

Використання мотиваційних листів, згенерованих ШІ, у вивченні тем "Тригонометричні функції" та "Параметри" виявилось ефективним засобом підвищення мотивації, зацікавленості та впевненості здобувачів освіти. Цей підхід допоміг створити більш дружню атмосферу на уроках математики, сприяв позитивному ставленню до складного матеріалу та забезпечив підтримку для кожного здобувача освіти. Інтеграція таких інструментів у навчальний процес може бути корисною для подальшого вдосконалення підходів до викладання складних математичних тем.

Аналіз використання флеш-карток із різнорівневими завданнями, створених ШІ, для тем "Тригонометричні функції" та "Параметри".

Впровадження флеш-карток із завданнями різного рівня складності, створених за допомогою штучного інтелекту, стало важливим кроком у покращенні методики викладання складних математичних тем, таких як "Тригонометричні функції" та "Параметри". Цей підхід дозволив забезпечити адаптивний навчальний процес, враховуючи індивідуальні потреби здобувачі освіти і сприяючи кращому засвоєнню матеріалу.

Флеш-картки були структуровані за рівнями складності: від базових запитань до завдань підвищеної складності [34]. Це дало змогу кожному здобувачу освіти розпочати з простіших задач, поступово переходячи до складніших. Наприклад, у темі "Тригонометричні функції" початкові картки включали обчислення значень функцій для стандартних кутів, а завдання вищого рівня стосувалися доведення тригонометричних тотожностей. У темі "Параметри" флеш-картки починалися з базових рівнянь із параметрами, а потім переходили до задач, що вимагали аналізу множин розв'язків.

III дозволив створити флеш-картки, які відповідали різному рівню підготовки здобувачі освіт. Для тих, хто мав труднощі із засвоєнням теми, були створені додаткові картки з підказками або проміжними етапами розв'язання. Здобувачі освіти з вищим рівнем підготовки отримували задачі, які стимулювали аналітичне мислення та застосування теми в нових контекстах.

Формат флеш-карток зробив навчання інтерактивним і динамічним. Здобувачі освіти відчували менший стрес, виконуючи завдання в ігровій формі, що сприяло підвищенню їхньої мотивації. Різномірний підхід дав кожному змогу досягти успіху, незалежно від початкового рівня знань, і створив позитивну атмосферу на уроках математики.

Використання флеш-карток сприяло розвитку важливих навичок, таких як самостійність, уважність і логічне мислення. У темі "Тригонометричні функції" здобувачі освіти змогли краще зрозуміти зв'язок між числовими значеннями, графіками та властивостями функцій. У темі "Параметри" вони навчилися аналізувати рівняння, визначати області допустимих значень та інтерпретувати отримані результати.

Для викладача флеш-картки стали зручним інструментом диференційованого навчання. Завдяки автоматизованій генерації завдань III значно зменшився час на підготовку матеріалів. Крім того, картки забезпечили швидкий зворотний зв'язок: здобувачі освіти могли миттєво дізнаватися, чи правильно виконали завдання, що спростило контроль прогресу.

Час, необхідний для складання флеш-карт різномірних до теми з математики, залежить від таких чинників:

- Кількість флеш-карт – чим більше карт потрібно створити, тим більше часу витрачається.
- Складність теми – якщо тема передбачає багато складних понять, це може вимагати додаткового аналізу та творчого підходу.

- Рівні складності – розробка матеріалів для різних рівнів (легкий, середній, складний) займає більше часу, оскільки потрібно адаптувати завдання для кожного рівня.

- Досвід учителя – якщо викладач вже має досвід створення таких матеріалів або використовує готові шаблони, це скорочує час.

- Інструменти створення – використання програм чи онлайн-платформ для створення флеш-карт (наприклад, Quizlet або Canva) може значно прискорити процес.

Створення 10–15 флеш-карт для однорівневих завдань займає близько 1–2 годин. Різномірні флеш-карти для однієї теми можуть зайняти 2–4 години, залежно від складності адаптації завдань для різних рівнів.

Онлайн-платформи з підтримкою ІІІ можуть створювати флеш-карти автоматично, ґрунтуючись на введених інформації. Час скорочується з 2–4 годин до 30–60 хвилин.

Флеш-картки, згенеровані ІІІ, з різномірними завданнями можуть стати ефективним інструментом для вивчення "Тригонометричних функцій" та "Параметрів".

Вони сприятимуть персоналізації навчального процесу, покращили мотивацію здобувачів освіти і допомогли їм розвивати ключові математичні навички. Використання інструментів, створених за допомогою ІІІ, може суттєво покращити успішність здобувачів освіти завдяки індивідуальному підходу, інтерактивності та спрощенню засвоєння матеріалу. Вони можуть помітно скоротити витрачений викладачем час у 3–5 разів на підготовку до занять, звільнити його від рутини, дозволять більше часу приділити аналізу, творчості, персоналізації матеріалів для здобувачів освіти (рис. 3.9).

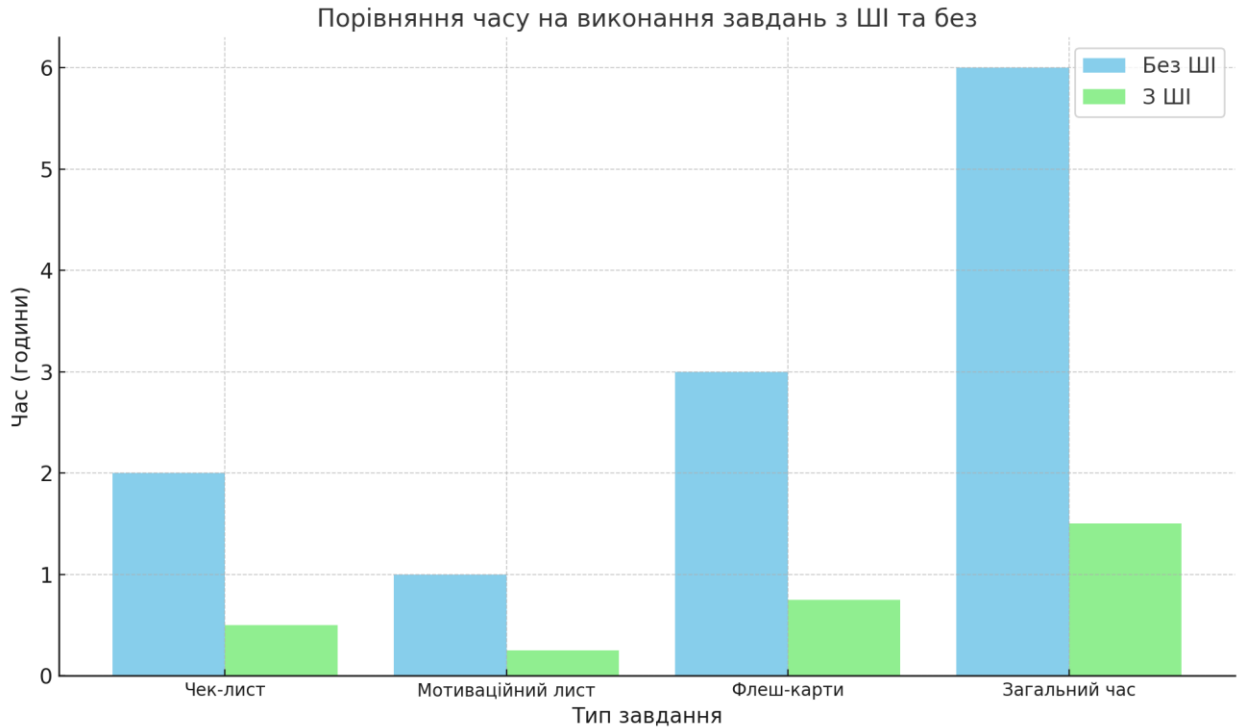


Рисунок 3.9 – Гістограма порівняння часу затраченого викладачем на створення навчальних матеріалів з ШІ та без нього

Гістограма демонструє значну різницю у часі, який витрачається на виконання завдань вручну та за допомогою ШІ. Використання штучного інтелекту дозволяє скоротити час на кожному етапі створення навчальних матеріалів. Якщо виконання всіх завдань вручну займає приблизно 6 годин, то із ШІ цей процес скорочується до 1–2 годин.

Для аналізу ефективності використання навчальних матеріалів, розроблених за допомогою ШІ, було обрано дві групи першого курсу (30 здобувачів освіти в групі) Федорівського центру професійної освіти. Одна з яких була контрольною групою-навчалась за розробленими раніше навчальними матеріалами, та експериментальна група, до якої застосовувались чек-листи, мотиваційні листи та флеш-карти створенні ШІ. Експеримент проводився під час викладання теми «Тригонометричні функції» за навчальною програмою з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) рівень стандарту. На вивчення даної теми відведено за

календарним плануванням 20 годин, останнім уроком є підсумкова контрольна робота з теми, результати якої занесено у таблицю.

Таблиця 3.1. Показники рівнів знань у експериментальній та контрольній групах

Група	Кількість здобувачів освіти	Рівень знань				Якісний показник
		початковий	середній	достатній	високий	
Контрольна	30	6	14	10	0	33%
Експериментальна	30	4	12	11	3	47%

На основі наданих даних можна зробити наступний розширений аналіз ефективності навчальних матеріалів, створених за допомогою ШІ.

Аналізуючи рівні знань, можна побачити, що кількість здобувачів освіти із початковим рівнем у контрольній групі становила 6 осіб (20%), тоді як у експериментальній групі їх було лише 4 (13%). Це свідчить про зменшення кількості здобувачів освіти із найнижчим рівнем знань на 7%.

Учні з середнім рівнем знань у контрольній групі становили 14 осіб (47%), тоді як у експериментальній групі цей показник зменшився до 12 осіб (40%). Це зниження компенсується тим, що частина здобувачів освіти із середнім рівнем знань підвищили свої результати до достатнього або навіть високого рівня.

Кількість здобувачів освіти із достатнім рівнем знань у контрольній групі склала 10 осіб (33%), тоді як в експериментальній групі їх було 11 (37%). Це зростання на 4% свідчить про те, що використані інструменти допомогли учням краще засвоїти матеріал.

Найбільший прогрес спостерігається серед здобувачів освіти із високим рівнем знань. У контрольній групі таких здобувачів освіти взагалі не було, тоді як у

експериментальній групі їх з'явилося 3 (10%). Це чіткий показник ефективності застосованих інструментів (рис. 3.11).

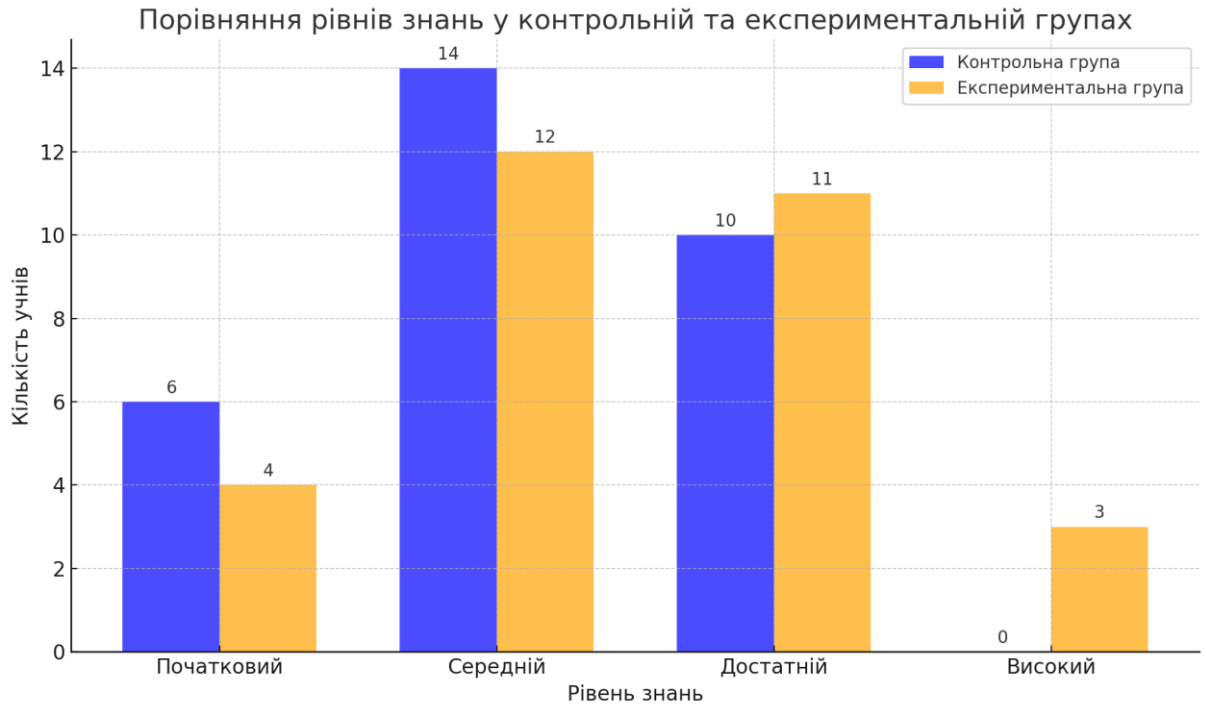


Рисунок 3.11 – Гістограма порівняння рівнів знань у контрольній та експериментальній групі

Якісний показник, який відображає кількість здобувачів освіти із достатнім і високим рівнями знань, у контрольній групі становив 33%. У експериментальній групі цей показник зріс до 47%, тобто на 14% (рис. 3.12).

Це підтверджує, що навчальні матеріали, створені за допомогою ШІ, суттєво покращують загальну успішність здобувачів освіти.

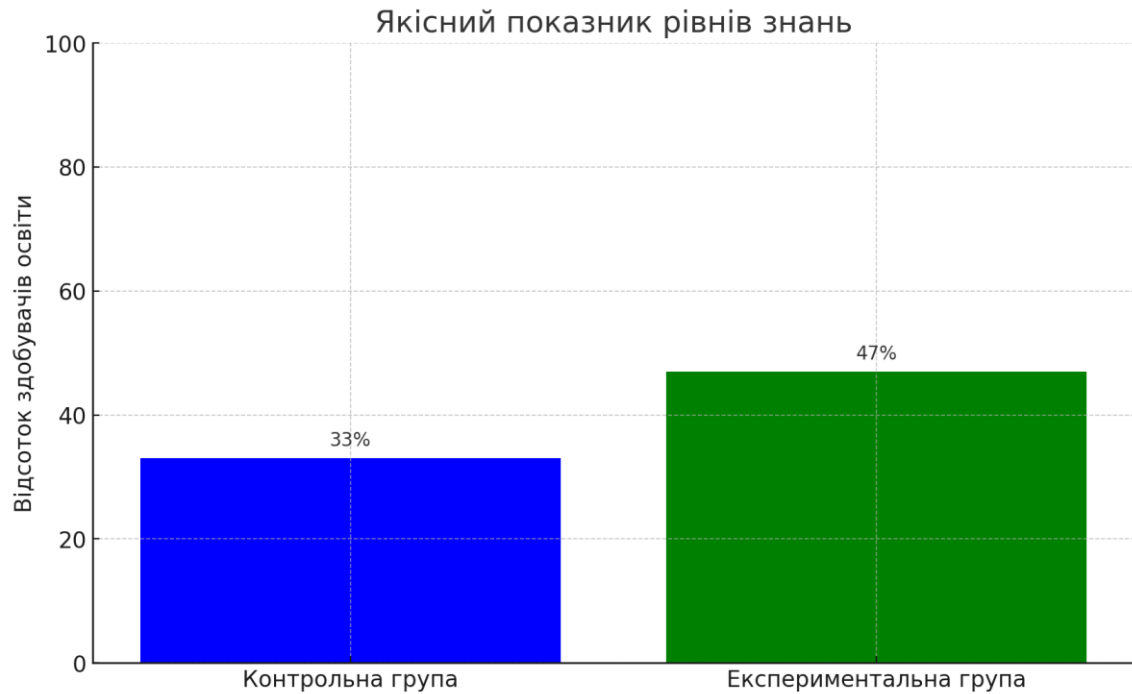


Рисунок 3.12 – Гістограма порівняння якісних показників у контрольній та експериментальній групі

Щодо впливу кожного інструменту, чек-листи допомогли учням краще структурувати матеріал і зосередитися на важливих аспектах теми, що сприяло зменшенню кількості здобувачів освіти із початковим рівнем знань. Мотиваційні листи підвищили зацікавленість у навчанні, що стимулювало здобувачів освіти покращити свої результати, особливо на рівні достатніх знань. Найбільший ефект мали флеш-карти, які завдяки інтерактивності дозволили учням активно повторювати матеріал, що сприяло досягненню високих результатів.

Загалом використання матеріалів, створених ШІ, показало значний позитивний вплив на якість знань здобувачів освіти. Це підтверджує доцільність впровадження подібних інструментів у навчальний процес. Такі методики не лише покращують успішність, але й підвищують мотивацію здобувачів освіти до навчання, дозволяючи їм ефективніше засвоювати матеріал.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання дипломної роботи на тему "Аналіз використання штучного інтелекту в освіті" були досягнуті поставлені цілі та вирішені задачі дослідження.

Результати аналізу сучасного стану використання штучного інтелекту в освітніх процесах засвідчили значний потенціал цієї технології для трансформації навчання. Було визначено, що ШІ сприяє автоматизації рутинних завдань викладачів, персоналізації навчання, створенню інтерактивних матеріалів і підвищенню доступності освіти для різних категорій студентів. Разом з тим виявлено низку проблем, пов'язаних з етичними аспектами, конфіденційністю даних та недоліками технічної інфраструктури.

Методологічний підхід, що включав SWOT-аналіз, дозволив оцінити переваги та ризики впровадження ШІ у навчальний процес. Це дало змогу розробити практичні рекомендації щодо використання безкоштовних сервісів генеративного ШІ для освітніх цілей, а також виявити шляхи їх інтеграції у навчальну практику.

Практична частина роботи зосередилася на створенні навчальних матеріалів з математики, зокрема чек-листів, мотиваційних листів та флеш-карт з тем "Тригонометричні функції" та "Параметри". Розроблені матеріали були успішно апробовані в центрі професійної освіти на уроках математики. Аналізуючи академічну успішність здобувачів освіти з теми «Тригонометричні функції» можна зробити висновки щодо ефективності використання інструментів ШІ у викладанні складних математичних тем та зростання інтересу здобувачів освіти до навчання завдяки інтерактивним і персоналізованим підходам.

Таким чином, результати дослідження підкреслюють перспективність впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес. Вони відкривають

можливості для подальших досліджень у цій галузі, спрямованих на вдосконалення освітніх практик та підвищення їхньої ефективності.

Згідно з аналізом затраченого часу можна зауважити, що ШІ здатен оптимізувати роботу викладачів у 3–5 разів, звільняючи їх від рутинних завдань, таких як перевірка тестів або адміністративна робота. Це дозволяє їм більше часу приділяти безпосередній роботі з здобувачами освіти, що підвищує ефективність навчального процесу. Університети та школи в усьому світі вже інтегрують ШІ в освітні процеси для підготовки здобувачів освіти до життя в умовах цифрової економіки та глобальної конкуренції.

Використання штучного інтелекту в освіті відкриває нові можливості для персоналізації навчання, автоматизації адміністративних процесів та покращення якості освіти. ШІ-системи можуть адаптувати навчальні матеріали під індивідуальні потреби здобувачів освіти, допомагаючи кожному опанувати знання у власному темпі. Наприклад, платформи на основі ШІ аналізують прогрес здобувачів та надають рекомендації, що дозволяє викладачам зосередитися на складніших аспектах навчання та краще підтримувати тих, хто відстає.

Автоматизація рутинних завдань, таких як перевірка завдань або управління документацією, також знижує навантаження на вчителів. Крім того, віртуальні помічники на основі ШІ допомагають здобувачам освіти знаходити відповіді на питання в режимі реального часу, сприяючи ефективнішій самостійній роботі. Правильне застосування технологій може зробити освітній процес більш доступним, гнучким та ефективним для всіх учасників навчання.

Однак впровадження ШІ в освіті вимагає зваженого підходу, щоб забезпечити етичне використання даних та підтримку інклюзивності. Постає питання конфіденційності даних, доступу до приватної інформації, законодавчого врегулювання можливостей використання ШІ в навчальному процесі.

Таким чином, впровадження ШІ в освіту відповідає актуальним запитам суспільства на доступну, персоналізовану та якісну освіту, що здатна відповідати

викликам сучасного світу, але потребує ще певного вдосконалення в питаннях щодо академічної доброчесності та достовірності інформації.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. ChatGPT Statistics 2024. All the latest statistics about OpenAI’s chatbot [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.tooltester.com/en/blog/chatgpt-statistics/> (дата звернення: 06.01.2024).
2. The Rise of ChatGPT: Separating Hype from Reality. ML4Devs, Issue 19 [Електронний ресурс]. URL: <https://ml4devs.substack.com/p/019-chatgpt-generative-ai-large-language-model> (дата звернення: 17.09.2024).
3. Use Our Agile and DevOps Hype Cycle to Guide Tech Investment [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.gartner.com/en/articles/devops> (дата звернення: 06.01.2024).
4. AI-божевілля: 5 підсумків «золотої лихоманки» у сфері штучного інтелекту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mind.ua/publications/20259800-ai-bozhevillya-5-pidsumkiv-zolotoyi-lihomanki-u-sferi-shtuchnogo-intelektu>(дата звернення: 02.11.2024).
5. Artificial Intelligence – Worldwide [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.statista.com/outlook/tmo/artificial-intelligence/worldwide#market-size>(дата звернення: 12.10.2024).
6. Кабінет Міністрів України. Розпорядження від 2 грудня 2020 р. № 1556-р «Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.09.2024).
7. Програма великої трансформації «Освіта 4.0: український світанок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/2022/12/10/Osvita-4.0.ukrayinskyu.svitanok.pdf> (дата звернення: 10.09.2024).

8. Використання штучного інтелекту у вищій освіті: стан і тенденції. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 2024. Т. 3, № 2. С. 45–57. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/379491231_Vikoristanna_stucnogo_intel_ektu_u_visij_osviti_stan_i_tendencii (дата звернення: 10.09.2024).

9. Всеукраїнське дослідження використання ШІ у шкільній освіті. Міністерство освіти і науки України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: mon.gov.ua (дата звернення: 13.09.2024)

10. Скільки школярів регулярно використовують ШІ для домашніх завдань: дослідження. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://osvitoria.media/news/skilky-shkolyariv-regulyarno-vykorystovuyut-shi-dlya-domashnih-zavdan-doslidzhennya/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.10.2024).

11. Офіційний вебпортал парламенту України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.rada.gov.ua/news/razom/250463.html?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 11.10.2024).

12. Вебінар: «Штучний інтелект в освітньому процесі» з Іриною Пахомовою [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=EaTUvMkmeQY>.

13. Використання штучного інтелекту в роботі викладача [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=4JisIQ1-TrQ&t=2s>.

14. Як застосовувати штучний інтелект у навчанні? Вебінар Олександра Вериги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=huaVZ2cZVvw>.

15. Академічна доброчесність, відкрита наука та штучний інтелект: як створити доброчесне освітнє середовище : збірник есе програми підвищення кваліфікації / упорядники: А. Артюхов, М. Віхляєв, Ю. Волк. 18 вересня – 18 жовтня 2023 року. – Львів – Торунь : Liha-Pres, 2023. – 524 с.

16. Штучний інтелект в освіті: можливості та виклики [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=AO4e4w7Rqlg>.

17. The Ipsos Education Monitor 2024: Widespread support for banning social media for under 14s and acceptance that kids today have it harder. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.ipsos.com/en-ro/ipsos-education-monitor-2024-widespread-support-banning-social-media-under-14s?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 06.10.2024).

18. **Шевченко А. І.** Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні / А.І. Шевченко // Наука і Освіта. – 2023. – ППШ 1. – с. 307.

19. Історичні аспекти розробки теорії SWOT-аналізу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://market.avianua.com/?p=842>(дата звернення: 11.10.2024).

20. Strategic Insights: A Comprehensive Guide to SWOT Analysis. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://guides.visual-paradigm.com/strategic-insights-a-comprehensive-guide-to-swot-analysis/>(дата звернення: 12.10.2024).

21. SWOT-аналіз: що це таке та приклади використання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://wedex.com.ua/blog/swot-analiz-shho-tse-take-ta-prikladi-vikorist>(дата звернення: 11.10.2024).

22. Штучний інтелект. Як він вплине на освіту [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/articles/shtuchnyj-intelekt-yak-vinvplyne-na-osvitu/> (дата звернення: 20.05.2024).

23. ISO/IEC TR 24028:2020(en) Information technology – Artificial intelligence – Overview of trustworthiness in artificial intelligence [Електронний

ресурс]. – Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/77608.html> (дата звернення: 20.05.2024).

24. GPT Free [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gptfree.co>

25. Zerogptai.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zerogptai.org>

26. Chatg-pt.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chatg-pt.org>

27. Aitoolsfree.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aitoolsfree.org>

28. Chatgtp.ca [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chatgtp.ca>

29. Chatgbt.one [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chatgbt.org/chat>

30. Chataigpt.org [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://chataigpt.org>

31. Aichatai.co [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://aichatai.co>

32. Штучний інтелект та шкільна математика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=wk0ASTIGmeo&t=13s>.

33. Безкоштовні сервіси на базі штучного інтелекту. Генерація відео. Створення зображень безкоштовно [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=k8rg6W6dLRs>.

34. 42 практичних кейси використання штучного інтелекту в освіті [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=1xxgxIhQ8aE>.