

УДК 004.738.5:(373.2:51+53+54+55+57+58)

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-214-256-261

МАР'ЄНКО Майя Володимирівна –

доктор педагогічних наук, старший дослідник,
провідний науковий співробітник відділу
хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти
Інституту цифровізації освіти
Національної академії педагогічних наук України
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8087-962X>
e-mail: popel@iitlt.gov.ua

ДОБІР СЕРВІСІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ПРЕДМЕТІВ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

В статті виконано опис добору сервісів штучного інтелекту для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти за двома основними критеріями: безкоштовність та специфіка навчальних предметів. Для зручності всі сервіси штучного інтелекту було класифіковано як: загальні та спеціалізовані. В дослідженні зроблено акцент саме на спеціалізованих сервісах, оскільки вони є вузьконаправленими та враховують специфіку кожного окремого предмету (з додатковим інструментарієм, що полегшує вивчення окремих тем шкільного курсу). Проте, рекомендовано до використання і загальний сервіс штучного інтелекту – Gemini, що є аналогом ChatGPT, але з більш розширеним інструментарієм. При цьому, подано перелік рекомендацій як саме Gemini можна використати в освітньому процесі (для вчителів, батьків та учнів). В процесі аналізу було зроблено висновок, що більшість науковців використовують саме загальні сервіси (в переважній більшості це різноманітні мовні моделі чи чат-боти). Загальні мовні моделі є універсальними для будь-яких предметів та різноманітних функцій використання, проте специфіка предметів природничо-математичного циклу практично не враховується. Існують і сервіси, які не можна повністю класифікувати як загальні чи спеціалізовані, наприклад Sizzel AI. Даний сервіс рекомендовано для використання під час проведення уроків математики (алгебри, геометрії), фізики та хімії. Виключно для використання на уроках математики рекомендовано використання спеціалізованого сервісу штучного інтелекту – MyScript. Для вивчення біології на поглибленому рівні можна застосовувати AlphaFold. Хоча, окремі спеціалізовані сервіси штучного інтелекту в процесі розробки не були призначені для використання в освітніх цілях в закладах загальної середньої освіти, проте їх можна адаптувати для вивчення тих чи інших тем чи для написання науково-дослідних робіт учнів. Виконаний добір не вичерпує використання всіх можливих сервісів штучного інтелекту (як спеціалізованих, так і загальних). Тому, для вчителів запропоновано використання сайту Aixploria для розширення запропонованого добору та співставлення наявних сервісів з власними потребами.

Ключові слова: штучний інтелект, ШІ, природничо-математичні предмети, заклади загальної середньої освіти, сервіси штучного інтелекту.

MARIENKO Maiia Volodymyrivna –

Doctor of Pedagogical Sciences, Senior Researcher,
Leading Researcher of the Department
of Cloud-Oriented Systems of Education Informatization
of Institute for Digitalisation of Education
of National Academy of Educational Sciences of Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8087-962X>
e-mail: popel@iitlt.gov.ua

SELECTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SERVICES FOR USE IN TEACHING SCIENCE AND MATHEMATICS SUBJECTS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

The article describes the selection of artificial intelligence services for use in the teaching of natural and mathematical subjects in institutions of general secondary education according to two main criteria: free of charge and specificity of educational subjects. For convenience, all artificial intelligence services have been classified as: general and specialized. The research focuses on specialized services, as they are narrowly focused and take into account the specifics of each individual subject (with additional tools that facilitate the study of individual topics of the school course). However, it is recommended to use the general service of artificial intelligence - Gemini, which is an analogue of ChatGPT, but with more advanced tools. At the same time, a list of recommendations on how exactly Gemini can be used in the educational process (for teachers, parents and students) is provided. In the process of analysis, it was concluded that the majority of scientists use general services (in the vast majority, these are various language models or chat-bots). General language models are universal for any subjects and various functions of use, however, the specificity of the subjects of the natural and mathematical cycle is practically not taken into account. There are also services that cannot be fully classified as general or specialized, such as Sizzel AI. This service is recommended for use during lessons in mathematics (algebra, geometry), physics and chemistry. Exclusively for use in mathematics lessons, the use of a specialized artificial intelligence service - MyScript is recommended. AlphaFold can be used to study biology at an advanced level. Although certain specialized services of artificial intelligence in the development process were not intended for use for educational purposes in institutions of general secondary education, they can be adapted for studying certain topics or for writing scientific research papers of students. The selection made does not exhaust the use of all possible artificial intelligence services (both specialized and general). Therefore, it is suggested for teachers to use the Aixploria website to expand the proposed selection and compare the available services with their own needs.

Keywords: artificial intelligence, AI, science and mathematics subjects, institutions of general secondary education, artificial intelligence services

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. У 2024 р. розпочато виконання прикладного наукового дослідження «Використання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти» у відділі хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту цифровізації освіти НАПН України. Другий етап наукового дослідження включає наступне завдання: розроблення і обґрунтування методичних засад використання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти. Виконання вказаного завдання потребує попереднього добору сервісів штучного інтелекту для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти. Добір сервісів штучного інтелекту стосуватиметься в першу чергу безкоштовних та вузькоспеціалізованих сервісів за відповідними галузями науки (з урахуванням специфіки їх використання у навчанні природничо-математичних предметів). Методичний доробок з приводу використання ChatGPT в освітньому процесі є суттєвим та рекомендованим для різних предметів шкільної програми [4, 5]. Однак, додаткового аналізу потребують сервіси, що можна використати під час вивчення конкретного предмету (враховуючи специфіку та наявний інструментарій). Важливим моментом має бути безкоштовність у застосуванні (або часткова безоплатність), оскільки в Україні зараз введено військовий стан та більшість вчителів і батьків учнів не в змозі забезпечити особисте використання платних програмних продуктів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У 2023 р. була опублікована монографія, в якій розкрито наукові засади та передумови укладання Стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні [2]. Зокрема, окремим підрозділом розглянуто проблему використання штучного інтелекту в освіті та науковій діяльності. Заплановано, що штучний інтелект в закладах загальної середньої освіти буде використано в першу чергу для оптимізації освітнього процесу, розвитку та посилення міжпредметних зв'язків.

В дослідженні І. П. Воронікової [1] представлено результати опитування вчителів щодо використання штучного інтелекту в навчанні та встановлено потреби вчителів у підвищенні кваліфікації зі штучного інтелекту. На результати дослідження І. П. Воронікової треба спиратись при виконанні добору сервісів штучного інтелекту у закладах загальної середньої освіти.

У статті [4] розкрито педагогічні переваги використання ChatGPT у фізиці та продемонстровано, які мають бути запити до ChatGPT для розв'язування задач з курсу фізики. Результати свідчать про те, що ChatGPT здатний демонструвати розв'язок деяких задач з фізики на обчислення, надавати пояснення розв'язку та генерувати нові вправи на рівні вчителя.

Дослідження групи науковців [5] включає оцінку потенціалу і проблем мовних моделей для хімічної освіти. Зокрема, було проаналізовано

ChatGPT і Microsoft Bing AI Chat на наборі даних опитувань, що склалися з 200 запитань (із запропонованими варіантами відповідей) з хімії на рівні закладу загальної середньої освіти. Результати показують, що ChatGPT і Microsoft Bing AI Chat мають обмеження у відповідях на запитання (враховуючи прикладний та високий рівні).

П. Перера (P. Perera) та М. Ланк атілаке (M. Lank athilaka) вивчили різноманітні підходи щодо ChatGPT і Google Gemini. В їх дослідженні [6] розроблено вичерпні рекомендації, що керуватимуть регуляторними заходами, спрямованими на вирішення проблем, етичних міркувань і найкращими практиками інтеграції генеративного штучного інтелекту. Google Gemini в проведеному дослідженні розглянуто з точки зору використання в освітніх цілях, оскільки даний сервіс містить більше інструментарію в порівнянні з ChatGPT.

У дослідженні [3] науковці висунули припущення, що учні будуть більш вільно використовувати свій почерк із онлайн-розпізнаванням для вирішення математичних рівнянь, ніж застосовувати метод введення тексту з клавіатури. Аналіз отриманих результатів показав, що учні, які використовували рукописний текст, розв'язували більше рівнянь і були швидшими, ніж ті, хто друкували розв'язок рівнянь. Сервіси, що дозволяють розпізнавати рукописний текст теж належать до категорії використання алгоритмів штучного інтелекту. Отже, в дослідженнях велика увага приділяється використанню мовних моделей чи чат-ботів, які не завжди можуть врахувати специфіку навчання природничо-математичних предметів. Тому подальших досліджень потребує добір вузьконаправлених сервісів штучного інтелекту з орієнтацією на конкретний навчальний предмет.

Мета статті. Аналіз застосування сервісів штучного інтелекту щодо добору потенційних, для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед сервісів штучного інтелекту слід чітко розрізняти ті, що є загальними та спеціалізованими. Загальні сервіси штучного інтелекту можна використати в освітньому процесі без урахування специфіки того чи іншого предмету. Спеціалізовані ж навпаки включають орієнтацію (іноді досить вузьку) на конкретну галузь науки чи навчальний предмет. До того ж, загальні сервіси штучного інтелекту можна адаптувати під навчальні цілі того чи іншого предмету добираючи відповідні запити. Добираючи сервіси штучного інтелекту, які можна використати у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти будемо враховувати як загальні, так і спеціалізовані.

Розглянемо приклад загального сервісу штучного інтелекту: Gemini (<https://gemini.google.com>). Gemini – це безкоштовний сервіс штучного інтелекту запропонований компанією Google, як аналог ChatGPT [6]. Однак, на відміну від ChatGPT, Gemini

містить дещо розширений інструментарій: можливість завантаження та розпізнавання зображень, подання запиту лише з використанням зображення (функції дещо обмежені, схоже на тестовий режим), генерація нових зображень передбачена розробниками (але ще не до кінця реалізована), підбір відповідних запитів зображень (не згенерованих), перевірка відповіді на поданий запит з використанням сервісу Google Пошук.

В освітньому процесі Gemini можуть використати вчителі, учні та батьки для:

- складання орієнтованого плану уроку за вказаною темою (для вчителів);

- виконання добору схем, ілюстрацій, зображень за запитом або згідно теми уроку (для вчителів);

- виконання добору практичного застосування вивченої теми чи модуля в повсякденному житті (для вчителів);

- створення проблемної ситуації за вказаним запитом (для вчителів);

- генерування нестандартних ідей методів, засобів для представлення навчального матеріалу (для вчителів);

- організація нестандартних уроків в рамках вивчення окремої теми: поділ учнів класу на групи, мозкових штурмів, вікторин, круглих столів (для вчителів);

- перевірка на антиплагіат тексту рефератів учнів та визначення відсотку співпадінь (для вчителів);

- демонстрація покрокового розв'язання задач чи використання формул, теорем, понять (для батьків, оскільки в умовах дистанційного та змішаного навчання саме батьки пояснюють та допомагають учням з виконанням домашнього завдання);

- розвиток критичного мислення шляхом аналізу помилкового розв'язку чи доведення (для вчителів та учнів, оскільки така демонстрація навчить критично ставитись до результатів роботи сервісу штучного інтелекту, знаходити помилки, а значить краще опанувати навчальний матеріал);

- добір системи завдань за вказаною тематикою (для вчителя, дозволить урізноманітнити та доповнити завдання, що містяться в підручнику);

- добір завдань в яких сервіс штучного інтелекту робить помилки (для вчителів, щоб мати змогу оцінити більш широко яких помилок може допускатись учень);

- покрокове обговорення розв'язку найпростіших завдань виконаних сервісом штучного інтелекту (для учнів і вчителів, в якості демонстрації неправильного оформлення, пропущених кроків розв'язання, аналізу способів розв'язання, допущених помилок в рубриці «Дано»);

- доступне пояснення навчального матеріалу та добір вдалих прикладів на вказану тему (для батьків та учнів, адже батьки перш ніж допомогти учневі з тим матеріалом, що був незрозумілий мають самостійно згадати тему зі шкільного курсу, при цьому, в доступний спосіб пояснити

використовуючи додаткові приклади які відсутні в підручнику).

Слід зауважити, що сервіси штучного інтелекту, що за своїм видом є чат-ботами чи мовними моделями не можна прирівнювати до пошукових систем. Вони обробляють звіт в залежності від того, як користувач сформулює свій запит. При цьому, якщо оцінювати результати роботи пошукових систем та сервісів штучного інтелекту даного виду, можна помітити, що пошукові системи не завжди пропонують деталізовані результати. Користувачу доводиться самостійно переглядати всі можливі варіанти знайдених матеріалів. Сервіси штучного інтелекту (чат-боти, мовні моделі) деталізують відповіді на запит користувача настільки, наскільки це можливо (з використанням їх алгоритмів). Звичайно, що результати виконання не завжди досконалі і можуть містити помилки. Тому, треба критично ставитись до відповідей згенерованих штучним інтелектом (особливо до виконаних завдань).

Розглянемо тепер спеціалізовані сервіси штучного інтелекту. Аналізуючи сервіси, що призначені для використання під час вивчення математичних дисциплін, можна дійти до висновку, що більшість із них платні. Основна частина з них працюють виключно на смартфоні чи планшеті та являють собою додатки для покрокового розв'язку завдань. Завдання можна вводити вручну або сфотографувавши (завантаживши скріншот). При цьому певна кількість таких додатків за допомогою штучного інтелекту на фото розрізняють умову записану вручну. Вчителі мають пояснити учням, що подібні додатки, хоча і подають правильний розв'язок, але часто припускаються помилок, оскільки працюють згідно закладених алгоритмів, не зважають в рамках якої теми виконуються дане завдання та в якому класі. Наприклад, такі додатки рівняння рівня 7-го класу можуть розв'язати через диференціювання. Або будуючи графік елементарної функції проводять повне її дослідження з використанням похідної. Окремого аналізу потребує спосіб оформлення покрокового розв'язання (яке не відповідає шкільним вимогам) чи пропущені детальні пояснення з приводу застосування тієї чи іншої формули. Такі додатки можуть бути корисними лише для розгляду окремих випадків завдань, що були не зрозумілими учням. Або для самоперевірки (в розумних межах, оскільки в учнів має бути розвинуте критичне мислення та бажання самостійно розібрати кожен етап розв'язку). Для вчителя корисним буде ознайомитись з подібним видом додатків, щоб з'ясувати для себе принцип їх роботи, помилки яких вони припускаються та набути досвід з приводу розпізнавання записів учнів у виконанні домашніх чи самостійних робіт, які були виконані з використанням сторонніх сервісів.

Якщо ж обрати безкоштовний сервіс штучного інтелекту, що полегшить вчителю проведення уроків з математики (алгебри, геометрії), то можна розглянути MyScript (<https://www.myscript.com>). Перевагою даного сервісу є використання на будь-якому пристрої (а не лише смартфоні та планшеті) та принципи роботи відмінні від усіх онлайн-

калькуляторів. MyScript можна протиставити Google Jamboard, з тією лише різницею, що MyScript розпізнає рукописний текст (включаючи формули) та обробляє його в звичний для користувача вигляд [3]. Вказаний сервіс штучного інтелекту в першу чергу орієнтований на демонстрацію навчального матеріалу, а не автоматичний розв'язок, що значно полегшить учителю проведення уроку під час синхронного дистанційного навчання. MyScript має три режими використання: розпізнавання математичних записів, розпізнавання тексту та розпізнавання діаграм. На офіційні сторінки наводиться також інформація з приводу додатку MyScript Calculator (який є платним та встановлюється виключно на смартфони та планшети). Але вчитель може цілком обійтись і без нього (хоча принципи роботи схожі на MyScript), за виключенням того, що додаток MyScript Calculator виконує записані завдання та обчислює приклади, вирази. До сервісів штучного інтелекту, що можна використати в процесі вивчення математики, відносять і Wolfram Alpha, але в описі сервісу вказано, що лише частково і тільки в окремому інструментарії застосовані елементи штучного інтелекту. Взагалі, всі системи комп'ютерної математики, які з часом стали хмарними зараз містять елементи штучного інтелекту, однак більшість з них платні.

Якщо для вивчення математики (алгебри, геометрії) наявна певні кількість сервісів, що є платними чи мають обмежений інструментарій для їх використання в освітньому процесі, то сервіси для підтримки вивчення фізики чи хімії практично відсутні (ті, що працюють з використанням алгоритмів штучного інтелекту платні). В окремих дослідженнях, науковці радять використовувати не спеціалізовані сервіси, а загальні [1, 4, 5]. Можна припустити, що це пов'язано зі складністю демонстрації фізичних та хімічних процесів, значною кількістю термінології, специфічної символіки та широким спектром завдань за окремими темами.

Особливої уваги заслуговують сервіси, які не можна віднести ні до спеціалізованих ні до загальних. Наприклад, сервіс штучного інтелекту Sizzel AI (<https://web.sz1.ai/>), що доступний з будь-якого пристрою (а не лише працює як додаток на смартфоні чи планшеті) та є безкоштовним у використанні. Завдання вводять як запит з клавіатури чи фотографію/зображення. За своєю структурою та принципом роботи даний сервіс більше схожий на ChatGPT, проте як зазначено в описі, його інструментарій орієнтований на допомогу в розв'язанні завдань з фізики, хімії та математики (до даного переліку ще включають завдання з вивчення мов, але це виходить за рамки поточного дослідження). Sizzel AI не містить специфічного інструментарію та не орієнтований на демонстрацію специфічних понять чи законів з вказаних предметів, що дало б підстави його класифікувати як спеціалізований. Однак, цей сервіс не є загальним, оскільки наводить не просто покроковий розв'язок вказаного завдання, але й дає змогу користувачу певні кроки обчислити самостійно, а потім обрати правильну відповідь

(рис. 1). Sizzel AI не можна назвати лише сервісом штучного інтелекту для покрокового розв'язування завдань за даним предметом. Адже, одразу весь розв'язок не демонструється на екрані, натомість для учня є можливість обрати одну з декількох варіантів відповідей чи самостійно розв'язати та покроково перевірити правильність. На екрані подаються вказівки (своєрідний план виконання) що треба зробити на тому чи іншому етапі. Сервіс буде корисним для проведення уроків в змішаному та дистанційному форматі, а також як індивідуальний помічник для учнів, яким складно опанувати завдання більш високого рівня.

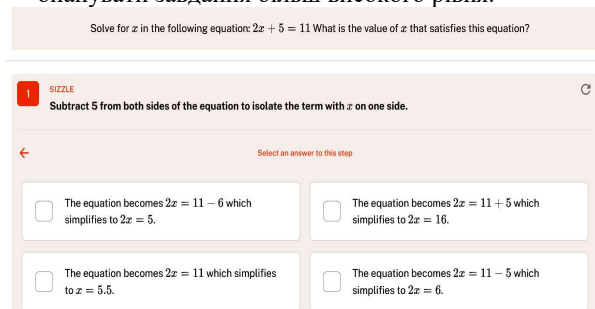


Рис. 1. Приклад покрокового розв'язання рівняння з використанням Sizzel AI

Суттєвою відмінністю в порівнянні з ChatGPT є відсутність локалізації. Однак, в даному випадку, вчитель зможе посилити міжпредметні зв'язки (в першу чергу з англійською мовою та інформатикою).

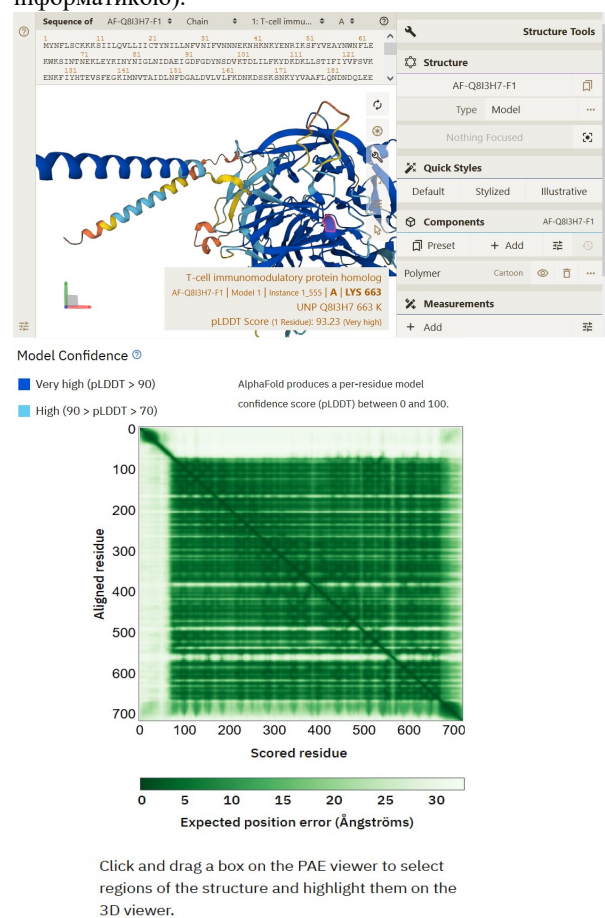


Рис. 2. Демонстрація T-клітинного імуномодуючого білка гомологічного.

Для поглибленого вивчення біології для окремих тем можна порадити сервіс штучного інтелекту – AlphaFold (<https://alphafold.ebi.ac.uk/>), що є безкоштовним та спеціалізованим. AlphaFold розроблений DeepMind, здатний обчислювально прогнозувати структури білка з безпрецедентною точністю та швидкістю. До складу даного сервісу включено майже всі занесені в каталог білки, відомі науці. Сервіс штучного інтелекту AlphaFold за запитом користувача робить найсучасніші точні прогнози структури білка на основі його амінокислотної послідовності. Користувач може скористатись пошуком, а може обрати одну із запропонованих демонстрацій (рис. 2). Демонстрації є інтерактивними та, з використанням інструментарію, користувач може обрати певний фрагмент, наблизити його, змінити ракурс, включити/виключити ту чи іншу опцію. Для застосування в освітньому процесі вчитель може використати даний сервіс як демонстрацію на уроці, або для опису тієї чи іншої моделі.

Інший спосіб застосування AlphaFold – для написання учнівських науково-дослідних робіт (як варіант – детальний опис однієї із запропонованих демонстрацій). Використання подібних спеціалізованих сервісів штучного інтелекту на уроках зацікавить учнів до вивчення тієї чи іншої теми, і як результат – до ширшого опанування навчального матеріалу. Подібні спеціалізовані сервіси призначені ще й для посилення міжпредметних зв'язків та глибшого розуміння учнями практичної значущості поточної навчальної теми. Хоча, спеціалізовані сервіси штучного інтелекту не завжди розроблялись спеціально для використання в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти, але окремі їх елементи, моделі, можуть бути вдало використані на уроках природничо-математичного циклу.

Добір сервісів досить зручно виконувати скориставшись сайтом Aixplogia (<https://www.aixplogia.com/en/>). При цьому мова не йде про обмеження виключно спеціалізованими чи загальними сервісами штучного інтелекту. Сайт є абсолютно безкоштовним та зручним у використанні. В пошуковому рядку достатньо ввести ключове слово та виконати пошук (ключове слово не обов'язково має бути точною назвою сервісу, можна виконати пошук, наприклад за навчальним предметом). На сайті представлено різноманітні категорії (за якими теж можна виконати добір) та можливість обрати тільки безкоштовні сервіси штучного інтелекту (кнопка «Free AI»). Як вказано на сайті даний каталог включає понад 5000 сервісів штучного інтелекту (мова йде про загальну кількість безкоштовних, платних та умовно платних). За своєю структурою сайт нагадує картотеку, на ньому розміщено короткий опис кожного сервісу штучного інтелекту, мініатюру та посилання на ресурс. Кожен сервіс містить хештег, відповідну категорію та інші плашки для зручності пошуку та сортування (дата розміщення на сайті, рейтинг, чи є безкоштовним/платним).

Висновки та перспективи подальших розвідок напрямку. Проведений аналіз існуючих

сервісів штучного інтелекту показав, що в наукових дослідженнях переважна більшість науковців пропонує використовувати мовні моделі чи чат-боти (наприклад ChatGPT). Тому, виконуючи добір потенційних сервісів для використання у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти умовно їх розподілили на дві категорії: загальні та спеціалізовані. Загальні сервіси штучного інтелекту набули широкого поширення та можуть використовуватись для організації навчання практично будь-якого предмету. Серед загальних сервісів було виокремлено Gemini, оскільки він має розширений інструментарій в порівнянні з ChatGPT. Ще однією перевагою можна зазначити: безкоштовність. Безкоштовність була одним із головних критеріїв добору. Якщо ж орієнтуватись на специфіку вивчення природничо-математичних предметів, то краще обирати спеціалізовані сервіси (які включають додатковий інструментарій, дані сервіси є вузько направленими та зазвичай можуть використовуватись лише в рамках певного предмету). Тому для математики (алгебри, геометрії) було запропоновано використання: MyScript та Sizzel AI (який рекомендовано також і для фізики та хімії, проте даний сервіс не є строго спеціалізованим). Для вивчення біології розглянули спеціалізований сервіс штучного інтелекту AlphaFold (слід зауважити, що є досить специфічним та вузьконаправленим за тематикою використання). Запропонований добір не є вичерпним, тому для вчителів можна скористатись сайтом Aixplogia, що допоможе розширити перелік вказаних сервісів згідно їх вимог та поставлених завдань (з урахуванням безкоштовності запропонованих сервісів).

Результати проведеного дослідження не є вичерпними та запропонований перелік сервісів штучного інтелекту буде поступово доповнюватись та уточнюватись. В якості перспектив подальших досліджень виступає укладання методичних рекомендацій для використання сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти.

В статті представлені результати виконання наукового дослідження «Використання вчителями сервісів штучного інтелекту у навчанні природничо-математичних предметів у закладах загальної середньої освіти» на 2024 р. відповідно до Постанови НАПН України «Про результати конкурсного відбору щодо виконання у 2024 р. прикладних наукових досліджень для підтримки молодих вчених, які працюють (навчаються) у підвідомчих установах НАПН України» від 25 січня 2024 р. № 1-2/2-8, договору № 12/8/1-24 МВпр. Автор статті є виконавцем даного наукового дослідження.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Воротникова І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету»*. 2023. № 15. С. 18-34. DOI : 10.28925/2414-0325.2023.152.

2. Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні : монографія / А. І. Шевченко та ін. [За заг. ред. А. І. Шевченка]. Київ : ІПШІ, 2023. 305 с.

3. de Moraes F., Jaques, P. A. Does handwriting impact learning on math tutoring systems? *Informatics in Education*. 2022. Vol. 21. Issue 1. P. 55-90. DOI :10.15388/infedu.2022.03.

4. Exploring the potential of using ChatGPT in physics education / Y. Liang, D. Zou, H. Xie, Wang F. L. *Smart Learning Environments*. 2023. Vol. 10. 52. DOI : 10.1186/s40561-023-00273-7.

5. LLMs' Capabilities at the High School Level in Chemistry: Cases of ChatGPT and Microsoft Bing Chat / D. Xuan-Quy et al. *ChemRxiv*. 2023. DOI :10.26434/chemrxiv-2023-kxxpd.

6. Perera P., Lank athilaka M. Preparing to Revolutionize Education with the Multi-Model GenAI. Tool Google Gemini? A Journey towards Effective Policy Making. *Journal of Advances in Education and Philosophy*. 2023. 7(8): 7(8). P. 246-253. DOI : 10.36348/jaep.2023.v07i08.001.

REFERENCES

1. Vorotnykova, I. P. (2023). Profesijnyy rozvytok vchyteliv pryrodnychoyi ta matematychnoyi haluzey z vykorystannya shtuchnoho intelektu [Professional development of science and mathematics teachers using artificial intelligence]. *Elektronne naukove fakhove vydannya "Vidkryte osvityne s-seredovyshe suchasnoho universytetu"* [Electronic Scientific Professional Journal "Open educational e-environment of modern University"], 15, S. 18-34. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.152> [in Ukrainian]

2. Shevchenko, A., Baranovsky, S., Bilokobyl'skyi, O., Bodyanskiy, Ye., Bomba, A., Dovbysh, A. Jakovyna V. (2023). *Stratehiya rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini : monohrafiya* [Strategy for Artificial Intelligence Development in Ukraine : monograph] (A. Shevchenko, Eds.). IAI [in Ukrainian]

3. de Moraes, F., & Jaques, P. A. (2022). Does handwriting impact learning on math tutoring systems? *Informatics in*

Education. 21 (1), S. 55-90. URL: <https://doi.org/10.15388/infedu.2022.03> [in English]

4. Liang, Y., Zou, D., Xie, H., & Wang H. L. (2023). Exploring the potential of using ChatGPT in physics education. *Smart Learning Environments*, 10, 52 s. URL: <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00273-7>. [in English]

5. Xuan-Quy, D., Ngoc-Bich, L., The-Duy, V., Bac-Bien, N., & Xuan-Dung, P. (2023). LLMs' Capabilities at the High School Level in Chemistry: Cases of ChatGPT and Microsoft Bing Chat. *ChemRxiv*. URL: <https://doi.org/10.26434/chemrxiv-2023-kxxpd>. [in English]

6. Perera, P., & Lank athilaka, M. (2023). Preparing to Revolutionize Education with the Multi-Model GenAI. Tool Google Gemini? A Journey towards Effective Policy Making. *Journal of Advances in Education and Philosophy*, 7 (8) : 7 (8), S. 246-253. URL: <https://doi.org/10.36348/jaep.2023.v07i08.001>. [in English]

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

МАР'ЄНКО Майя Володимирівна – доктор педагогічних наук, старший дослідник, провідний науковий співробітник відділу хмаро орієнтованих систем інформатизації освіти Інституту цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України.

Наукові інтереси: проблема використання сервісів штучного інтелекту в підвищенні кваліфікації вчителів.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

MARIENKO Maiia Volodymyrivna – Doctor of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Leading Researcher of the Department of Cloud-Oriented Systems of Education Informatization of Institute for Digitalisation of Education of National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

Scientific interests: the problem of using artificial intelligence services in improving the qualifications of teachers.

Стаття надійшла до редакції 14.05.2024 р.

УДК 376-056.36:377

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-214-261-268

МЕЛЬНИКОВА Катерина Вікторівна –

кандидат економічних наук,
доцент кафедри фінансів, обліку та підприємництва,
Херсонського державного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6415-5667>
e-mail: EMelnikova@ksu.ks.ua

САВЧЕНКО Анастасія Сергіївна –

студентка 411 групи факультету бізнесу та права,
спеціальності 014 Середня освіта
(Трудове навчання та технології)
ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0419-7765>
e-mail: anastasiia.savchenko@university.ks.ua

**РОЗРОБКА ЕФЕКТИВНОЇ МЕТОДИКИ ВИКЛАДАННЯ ДИЗАЙНУ ОДЯГУ
ДЛЯ УЧНІВ 10-11 КЛАСІВ**

Дизайн сьогодні – це одна з найважливіших галузей сучасного мистецтва та культури. Зокрема, він стимулює створення нових форм, образів і просторів, розвиває й удосконалює саму індивідуальну суб'єктивність та естетично покращує різні сфери людської діяльності. Відкриття дизайну як "третьої культури", що знаходиться між технологічною і гуманітарною культурами, зробило переворот в освітній думці і справило фундаментальний вплив на розуміння ролі дизайн-освіти в системі загальної освіти. Так народилася ідея загальної освіти в рамках проектної культури, синонімом якої є дизайн.

Сьогодні суспільству потрібні люди різних професій – вчителі, лікарі, дизайнери, художники, філософи тощо. Кожен представник кожної професії має бути творчим працівником. Тому сучасне соціальне замовлення школи – готувати не виконавців, а творців, тобто людей, які підходять до всього творчо.

Автором було досліджено популярні на сьогодні методики викладання. А саме інноваційні методи: інтерактивні уроки, використання технології віртуальної реальності, використання ШІ в навчанні, змішане навчання, друк 3D, використання процесу дизайн-мислення, навчання за проектом, навчання на основі запитів, Jigsaw, Викладання хмарних обчислень, Фзубний клас, взаємонавчання, зворотній зв'язок, перехресне навчання, персоналізоване навчання. Окремо зосереджено увагу на методи інтерактивних уроків. Також автором було вивчено нові платформи, корисні для ефективного викладання. А саме: