

дидактичних особливостей. Використовуючи штучний інтелект як інструмент або об'єкт навчання, вчителі можуть стимулювати інтерес учнів до дисциплін STEM, розвивати їхнє критичне та творче мислення та формувати їх етичне ставлення до використання технологій штучного інтелекту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волошин, М. (2023, 4 серпня). Руйнування стереотипів і креативне навчання: як STEM-освіта стане майбутнім України. 24 Канал. https://24tv.ua/education/stem-osvita-chomu-tsey-tip-osviti-ye-nadvazhlivim-dlya-shkolyariv_n2338860#1
2. Команда викладачів Лицею Educator. (2023, 22 березня). 11 технологій штучного інтелекту, які допоможуть зробити навчання ефективнішим. Альтернативна освіта в Україні. <https://osvitanova.com.ua/posts/5953-11-tekhnologii-shtuchnoho-intelektu-iaki-dopomozhut-zrobyty-navchannia-efektyvnishym>
3. Юрків, Р. С. (2020, 14 квітня). Презентація "Шкільна STEM і STEAM-освіта. Чому вона така популярна?". Освітній проект «На Урок» для вчителів. <https://naurok.com.ua/prezentaciya-shkilna-stem-i-steam-osvita-chomu-vona-taka-populyarna-171486.html>
4. Юрченко, О. (2018, 19 березня). Три STEAM-проекти, які можна реалізувати у школі – журнал / «Освіторія». Освіторія Медіа. <https://osvitoria.media/experience/try-steam-proekty-yaki-mozhna-realizuvaty-u-shkoli/>
5. Ярусевич, О. (2021, 17 серпня). Впровадження STEM-освіти в навчальний процес. Букі / Buki – ваш репетитор з будь-якого предмету. Репетитори України. <https://buki.com.ua/news/stem-osvita/>

Олексюк О. Р.,

*кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри змісту й методик навчальних предметів
Тернопільського обласного комунального інституту
післядипломної педагогічної освіти,
o.oleksyuk@ippo.edu.te.ua*

РЕАЛІЗАЦІЯ STEM-ПРОЄКТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Концепція STEM-освіти на сьогодні є предметом досліджень науковців та зацікавлень серед педагогів-практиків як шлях до реалізації реформ у освітній галузі та удосконалення методик навчання дисциплін природничо-математичного циклу. У статті обґрунтовано доцільність вивчення технологій штучного інтелекту шляхом розроблення для учнів та учениць інтегрованих STEM-проектів. Проаналізовано освітні платформи для вивчення моделей штучного інтелекту та запропоновано систему завдань для розвитку STEM-компетентностей.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-проекти, штучний інтелект, ChatGPT, Teachable Machine.

The concept of STEM-education today is the subject of research and interest among educators-practitioners, as a way to implement reforms in the field of education and improve teaching methods of natural sciences and mathematics. The article substantiates the expediency of studying artificial intelligence technologies by developing integrated STEM projects for male and female students. Educational platforms for studying artificial intelligence models were analyzed and a system of tasks for the development of STEM competencies was proposed.

Keywords: STEM-education, artificial intelligence, ChatGPT, Teachable Machine.

Стрімкий розвиток технологій, повсюдна цифровізація, глобалізація призвели до кардинальних змін на ринку праці та мають значний вплив на його формування і в майбутньому. Такі перетворення зумовили появу нових галузей і відповідно нових професій та спричили значний дефіцит фахівців. Безперечно, інновації сьогодні є визначальним чинником економічного зростання і розвитку людського потенціалу для тих країн, які використовують і реалізують сучасні технологічні можливості. Відповідно актуальною проблемою для освіти є підготовка молодого покоління до життя у високотехнологічному світі через розвиток інтересу в здобувачів до технологій, наукових досліджень, вирішення глобальних проблем. STEM-освіта сприяє залученню молоді до вивчення науки та формування важливих компетентностей майбутнього фахівця. У 2022 році опублікована оновлена версія Рамки цифрової компетентності DigComp 2.2., де суттєво розширено частину «Приклади знань, навичок та ставлення, що застосовуються до кожної компетентності» [1]. Зокрема, в документі сформульовані рекомендації щодо розвитку в громадян розуміння поняття «штучний інтелект» (ШІ); знання можливостей впливу технологій на професійну діяльність; здатності критично й безпечно взаємодіяти з інтелектуальними системами, керованими ШІ. Отож, сучасний педагог має бути спроможним здійснювати добір систем ШІ для підтримки навчання у школі чи університеті [6]. Проте навчальні проекти для вивчення технологій штучного інтелекту не були предметом спеціального дослідження, що зумовило вибір тематики дослідження.

Метою публікації є короткий огляд освітніх платформ для вивчення технологій штучного інтелекту та реалізації на їх основі STEM-проектів.

Переваги штучного інтелекту автоматизувати завдання, обробляти великі обсяги даних і надавати прогностичну інформацію дедалі більше революціонізує різні аспекти нашого повсякденного життя. З розвитком штучного інтелекту з'являтиметься дедалі більша кількість робочих місць і професій, а ринок праці

ставатиме ще динамічнішим. Зокрема, успіхи компанії OpenAI та презентація досягнень у тренуванні великих мовних моделей на прикладі GPT-n уже сьогодні зумовили потребу у фахівцях (prompt-інженер), що займаються розробкою, редагуванням та оптимізацією текстових підказок (промтів) для алгоритмів штучного інтелекту. «Інженерія запитів для ШІ – не тільки спосіб керування сервісами з підтримкою штучного інтелекту, а й інструмент для проектування великих мовних моделей (LLM), який дозволяє навчати їх на основі конкретних запитів для отримання потрібних даних на виході. Цей процес поєднує в собі елементи логіки, програмування та потребує певного рівня креативності, а в деяких випадках – використання спеціальних модифікаторів» [4].

Штучний інтелект визначають як галузь інформатики, яку пов'язують зі створенням розумних машин, які можуть реалізовувати певні завдання, що потребують наявності інтелекту, як у людини. [5]. На противагу традиційним програмам, де рішення та правила вбудовані, технології штучного інтелекту створюють свій алгоритм на основі даних і зворотного зв'язку. Це надає можливість програмам машинного навчання виявляти закономірності та шаблони у величезній кількості даних, які людям побачити важко. Вони також можуть самовдосконалюватися без втручання людини. Сьогодні за допомогою систем штучного інтелекту можна вирішувати завдання, які раніше вважалися складними для комп'ютерів, такі, як генерування тексту, розпізнавання зображення та розуміння природної мови.

Штучний інтелект (ШІ) широко присутній у нашому повсякденному житті: смартфони, системи розпізнавання обличчя, цифрові голосові помічники, розумні домашні пристрої, мобільний банкінг, прогнозований пошук Google, рекомендації Netflix, Google Maps. Галузь штучного інтелекту постійно та стрімко розвивається. Цей аспект надає штучному інтелекту статусу перспективної технології для інноваційних рішень. Тому потрібно розуміти необхідність ознайомлення школярів з технологіями штучного інтелекту, і як вони впливатимуть на різні сфери діяльності людини, підготовки до більш ґрунтовного вивчення, що таке машинне навчання, що означає комп'ютерний зір, як працюють системи аналізу обличчя та розпізнавання голосу тощо. Однак, на сьогодні оновлювати зміст навчальної програми, не так легко. Як зазначають О. Барна І. Матушевська вивчення технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти потребує якісної підготовки вчителів, правильного розподілу пріоритетів навчання, оснащення кабінетів інформатики всіма необхідними для роботи предметами, надання учням усіх необхідних для навчання ресурсів [5]. Проте, можна досліджувати нові технології через освітню модель STEM, факультативні шкільні гуртки з Інтернету речей (IoT), робототехніки тощо, чи у позашкільних закладах. STEM-освіта має значний

потенціал для розвитку інтегрованого мислення, навиків роботи в команді, підвищення інтересу здобувачів освіти до природничих наук та мотивації їх до кар'єри в STEM.

Одним із практичних методів реалізації концепції STEM-освіти в сучасній школі щоб надати можливість учням зрозуміти вплив нових технологій на майбутнє життя людей є проєктний підхід.

Проаналізуємо деякі ресурси, що допоможуть дітям зрозуміти складні поняття технологій штучного інтелекту, а педагогам розробити для здобувачів та здобувачок цікаві STEM-проєкти на основі ШІ.

Одним з популярних інструментів ШІ, що активно тестується сьогодні користувачами в усьому світі та має потенціал змінити підхід підготовки учителями занять, та стратегій навчання здобувачів освіти є ChatGpt. З моменту представлення сервісу ми маємо нагоду перевіряти його здатність створювати текст, який читається так, ніби його створила людина, а професійні спільноти навипередки діляться креативними ідеями та практичними прикладами використання інструменту у своїй роботі. Вплив ChatGPT на освіту вже відчутний, тому важливо розуміти його переваги, як помічника вчителя у навчанні учнів та розвитку їх критичного мислення; та ризики, як уникнути зниження пізнавальної активності, запобігти бездіяльності учня, через бездумне використання сервісу. Написання текстів чат-ботами часто досить гарне, тому вчителю важко дізнатися чи робота, яку підготував учень, не написана штучним інтелектом. Проаналізуємо приклад STEM-проєкту на основі ChatGPT для школярів, щоб здобувачі освіти мали нагоду покращити свої знання про генеративні моделі ШІ, та усвідомити етичні аспекти його використання.

Проєкт Can Humans Recognize ChatGPT's AI-Generated Text? (Чи можуть люди розпізнати текст, згенерований штучним інтелектом ChatGPT?) [2]. Основна мета проєкту дослідити чи може визначити людина (волонтер) з поміж пропонованих текстів який з них написаний ChatGPT. Теми які вивчаються учнями: як працюють чат-боти ШІ; чи можуть люди легко ідентифікувати текст, написаний ШІ; які етичні проблеми можуть виникати.

Експеримент можна проводити з фрагментами текстів різних за обсягом, за стилем, порівнювати різні вебсайти чи програми, котрі краще за інших створюють текст.

Teachable Machine (<https://teachablemachine.withgoogle.com/>) – це онлайн-інструмент, розроблений командою Google, який дозволяє користувачам тренувати моделі штучного інтелекту без вміння програмувати. Він доступний кожному, хто має сучасний браузер і вебкамеру. Завдяки простому інтерфейсу користуватися Teachable Machine цікаво й легко. Можна обрати тип моделі для дослідження і навчити комп'ютер розрізняти зображення, звуки або

класифікувати різні дії, а потім експортувати отримані моделі для використання на власних вебсайтах, додатках тощо [3].

Вчителі можуть використовувати Teachable Machine для реалізації цікавих STEM-проектів, щоб зацікавити учнів штучним інтелектом та машинним навчанням. Наприклад:

- *Класифікація об'єктів або зображення*: учні можуть створити модель, яка розпізнає та класифікує типи різних фруктів, тварин, листя або будь-яких інших об'єктів на зображеннях. Це може допомогти їм зрозуміти принципи класифікації. У проєкті Happy or Sad? на сайті <https://www.sciencebuddies.org/> описано методику навчання моделі, яка аналізує вираз обличчя та розпізнає емоції, що допоможе учням зрозуміти алгоритм розпізнавання обличчя [4].
- *Розпізнавання рухів*: проєктування моделі, яка розпізнає рухи та дії людини. Наприклад, проєкти для вивчення жестової мови, або розпізнавання між усіма спортивними жестами, або рухи регулювальника на дорозі.
- *Керування об'єктами*: створення моделей, які розпізнають різні команди голосу або жестів, щоб керувати рухом об'єктів, наприклад, рух квадрокоптера або робота.
- *Створення фільтрів або ефектів зображення*: можна використовувати Teachable Machine для створення фільтрів або ефектів для зображення, що відображає учням процес обробки та аналізу даних.
- *Розв'язання проблеми візуального пошуку*: створити модель розпізнавання певних об'єктів у мікроскопічних або астрономічних зображеннях, що допоможе розв'язати реальні задачі в науці.
- *Розробка системи розпізнавання мови*: за допомогою навчання моделі розпізнавати жести та класифікувати різні мовні команди, учні можуть реалізувати системний інтерфейс, керування або, навіть, перекладу.

Такі проєкти не тільки допомагають учням зрозуміти основи машинного навчання, а й дають можливість реалізувати їх у реальних сценаріях, розвиваючи їхні STEM-компетентності та допомагають підвищити інтерес до технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. DigComp Framework. EU Science Hub. URL: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcomp/digcomp-framework_en (дата звернення: 16.09.2023).
2. Happy or Sad? Use Artificial Intelligence to Classify Faces | Science Project. Science Buddies. URL: https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/CompSci_p067/computer-science/machine-learning-classification (date of access: 14.11.2023).
3. Tiny Sorter. Experiments with Google. URL: <https://experiments.withgoogle.com/tiny-sorter/view> (date of access: 14.11.2023).

4. Андрєєв А. Огляд професії інженера підказок для ШІ: навички, кар'єра та перспективи. Apix-Drive. URL: <https://apix-drive.com/ua/blog/useful/inzhener-zaritiv-dlja-shi> (дата звернення: 13.11.2023).
5. Барна, О. В., Матушевська, І. А. Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 2021. № 8, С. 51 –53.
6. Спірін О., Олексюк В. Досвід та перспективи використання технологій штучного інтелекту у навчанні тих учителів інформатики. Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти: матер. Всеукр. наук.-практ. конференції, 29 червня 2023 р.), 29 червня 2023 р., Україна. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/38131> (дата звернення: 13.11.2023)

Ольшаний Юрій Миколайович,
*старший науковий співробітник відділу
проектування розвитку обдарованості
Інституту обдарованої дитини НАПН України
e-mail: yuriyolshanyi@gmail.com*

РЕЗУЛЬТАТИ КРУГЛОГО СТОЛУ «ПЕРСПЕКТИВНІ ОСВІТНІ МОДЕЛІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ОСВІТИ НАУКОВОГО СПРЯМУВАННЯ» (Київ, 20 вересня 2023 р.)

В тезах представлені результати круглого столу, який був присвячений пошуку сучасних інноваційних моделей наукової освіти, які потрібні шкільній освіті в умовах війни та післявоєнної відбудови і мають гарну перспективу впровадження. В рамках заходу було проведено невелике опитування учасників на тему дослідницького навчання і гендерної рівності, результати яких представлено.

Ключові слова: наукова освіта, дидактичні моделі, дослідницьке навчання, обдаровані учні.

The abstract presents the results of a roundtable discussion dedicated to finding modern innovative models of scientific education, which are necessary for school education in the conditions of war and post-war reconstruction and have good prospects for implementation. A small survey on inquiry-based learning and gender equality was conducted among the participants during the event, and its results are presented.

Keywords: scientific education, didactic models, inquiry-based learning, gifted students.

Інститутом обдарованої дитини НАПН України (в рамках наукової теми «Методичні засади впровадження освітніх моделей спеціалізованої освіти наукового спрямування в закладах загальної середньої та позашкільної освіти» № 0123U100272) разом з Національним центром «Мала академія наук України»