

УДК 378.24-043.61:[004.8:37]

Ганна Скрипка

кандидат наук, завідувачка кафедри інформаційно-комунікаційних технологій та безпечного освітнього середовища

комунальний заклад «Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського», м. Кропивницький, Україна

ORCID ID 0000-0001-9120-7581

annaskripka3@gmail.com

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ОСВІТІ: УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОГРАМ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ПЕДАГОГІВ

Анотація. Сьогодні сфера використання штучного інтелекту суттєво розширилась і ця технологія поступово приходить в освіту. Здобувачі освіти активно (і часто неправомірно!) використовують мовні моделі генеративного штучного інтелекту для виконання завдань, тоді як педагоги не завжди знайомі з цією технологією або ж не володіють методиками її застосування у професійній діяльності. Натомість штучний інтелект ефективно впроваджується в освітніх системах інших країн, причому не обмежуються лише генерацією навчального контенту, а використовуються системи забезпечення персоналізації та індивідуалізації навчання, автоматичного оцінювання учнів чи студентів, створення інтерактивних навчальних середовищ, використання віртуальних асистентів тощо. Чи повинен педагог знати, що таке штучний інтелект та машинне навчання, у яких сферах він застосовується та як його можуть застосовувати в освіті? Відповідь на це питання містить Рамка цифрової компетентності для громадян України, що описує приклади застосування штучного інтелекту в 20 з 30 компонентів. Це допомагає отримати більше уявлення про галузі, де ця технологія може використовуватись, а також про можливості її використання педагогами. Нами було проаналізовано Типову програму підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів, і в ній ми не побачили тем, при вивченні яких розглядається питання штучного інтелекту та його ефективного використання в освітньому процесі, тоді як результати опитування, проведеного Міністерством освіти і науки України, показали, що вчителі потребують такого навчання. Проаналізовані нами дані свідчать про зацікавленість учителів сферами застосування штучного інтелекту, методикою його використання при викладанні та підвищенні кваліфікації, а також етичними та правовими аспектами його застосування всіма учасниками освітнього процесу. Це дало можливість сформулювати та обґрунтувати теми, які доповнюють Типову програму підвищення кваліфікації та дозволяють педагогам набути зазначені компетентності. Окреслені теми визначають переваги такого підвищення кваліфікації для педагога, напрями подальших досліджень та розвитку цифрової компетентності освітян.

Ключові слова: штучний інтелект (ШІ); нейромережі; цифрова компетентність педагога; підвищення кваліфікації педагогів.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Цифрові технології стають дедалі важливішими завдяки їхній здатності трансформувати способи спілкування, навчання, роботи та розвитку людини, прискорюючи інновації в багатьох галузях економіки і покращуючи якість життя. Вони дозволяють зберігати та аналізувати великі обсяги даних, а також автоматизувати рутинні задачі, унеможливити втручання людського фактору в прийняття важливих рішень, а ще – сприяють підвищенню продуктивності і розвитку нових цифрових технологій. Суттєву роль у цих процесах відіграє штучний інтелект, оскільки впродовж останніх років він зазнав значного розвитку та активно впроваджується в усі сфери життя: промисловість, медицину, освіту та інші.

Це зумовило оновлення Міністерством цифрової трансформації України в серпні 2023 року Рамки цифрової компетентності для громадян України, яка в подальшому має стати основою для розробки Рамки цифрової компетентності для педагогів, а також Цифрограму 3.0 – тесту, що допоможе виявити загальний рівень цифрової грамотності громадянина та зорієнтує, які саме компетентності варто вдосконалити. Оновлення Рамки цифрової компетентності для громадян полягало в доповненні її новими прикладами та новими цифровими навичками, зокрема – щодо використання штучного інтелекту [1].

Все це, разом із затвердженням Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, зумовлює необхідність підвищення рівня компетентностей педагогів з питань сутності роботи систем штучного інтелекту (ШІ), усвідомлення проникнення ШІ майже в усі сфери життя, перспектив його використання в професійній діяльності вчителя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сьогодні використання штучного інтелекту в освітньому процесі вже стало реальністю, підтвердженням чого є результати опитування, проведеного серед студентів Стенфордського університету, згідно з результатами якого протягом лише тижня навчання майже 20% респондентів використовували ChatGPT для допомоги у виконанні домашніх завдань, складанні іспитів та роботі над навчальними проектами, а 5% перед здачею викладачу навіть не редагували текст, згенерований штучним інтелектом [2].

Технології ШІ активно використовуються при вивченні іноземних мов, свідченням чого є огляд найновіших досліджень, пов'язаних із використанням ШІ в мовній освіті, здійснений E. Jaleniauskiene, D. Lisaitė, L. Daniusevičiūtė-Brazaitė [3], а також представлення використання систем розпізнавання мови, зокрема Google Assistant, у науковому дослідженні K. Kuddus [4].

Використанню ШІ на різних рівнях освіти, а також перспективам використання цієї технології в майбутньому присвячено працю O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, & F. Gouverneur [5].

Впровадженню штучних нейронних мереж для прогнозування академічної успішності у вищій освіті присвячено дослідження колумбійських учених Rodríguez-Hernández, Musso, Kyndt та Cascallar [6].

Перші дослідження [7] використання українськими учнями та студентами штучного інтелекту показали, що цю технологію вже почали використовувати як здобувачі освіти на всіх її рівнях, так і педагоги, проте є необхідність організації навчання педагогів ключовим аспектам, що стосуються ефективного та доречного застосування штучного інтелекту в освіті.

Компетентності, пов'язані з використанням систем штучного інтелекту, у педагогів формують та розвиває переважно система післядипломної освіти і в наукових дослідженнях останніх років теоретичні аспекти використання штучного інтелекту в професійній діяльності педагога, а також питання формування та розвитку цих компетентностей розв'язує ряд науковців.

Так, актуальність підготовки майбутніх педагогів щодо використання штучного інтелекту розглядає Л. Карташова [8], потенціал та виклики застосування штучного інтелекту в освітньому просторі досліджує А. Мельник [9], методиці використання ChatGPT та інших систем штучного інтелекту присвячено ряд публікацій Н. Балик [10], [11], О. Барна у своїх дослідженнях розглядає переваги штучного інтелекту в освіті, а також методику вивчення цієї теми учнями на уроках інформатики [12]. І. Воротникова розглядає важливість підготовки вчителів природничої й математичної галузей до використання штучного інтелекту в професійній діяльності та розвитку їх

компетентностей з метою підготовки учнів до сучасних викликів та можливостей, що надає ця технологія [13].

Вирішальну роль штучного інтелекту в покращенні якості професійної підготовки учителів визначає дослідниця О. Стойка [14], розглядаючи різні варіанти використання ChatGPT та інших інструментів.

Отже, питання навчання педагогів основам штучного інтелекту, машинного навчання та нейромереж у системі післядипломної освіти є актуальним та своєчасним. Подальшого вивчення потребують можливості застосування штучного інтелекту педагогами та їхні освітні потреби з цієї теми, відповідність Типової програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів Рамці цифрових компетентностей для громадян України. Дослідження цих питань допоможе розробити рекомендації щодо використання ШІ в освіті, вдосконалити Типову програму та підготувати вчителів до ефективного використання ШІ в освітньому процесі.

Мета дослідження. Метою статті є виокремлення тем, присвячених вивченню штучного інтелекту, для доповнення Типової програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів.

2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Відповідно до Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні, **штучний інтелект** – це організована сукупність інформаційних технологій, із застосуванням якої можливо виконувати складні комплексні завдання шляхом використання системи наукових методів досліджень і алгоритмів обробки інформації, отриманої або самостійно створеної під час роботи, а також створювати та використовувати власні бази знань, моделі прийняття рішень, алгоритми роботи з інформацією та визначати способи досягнення поставлених завдань [1].

Розвитку штучного інтелекту впродовж останніх років сприяли окремі фактори та передумови, пов'язані з розвитком технологій:

- покращення глибинного навчання;
- підвищення доступності даних;
- збільшення обчислювальної потужності;
- збільшення об'єму та якості даних;
- поява нових алгоритмів та архітектури мереж;
- суттєве просування розробок у сфері природної мови;
- розвиток та обмін відкритими джерелами тощо [15].

Розвиток сучасних технологій штучного інтелекту в освітньому сегменті являє собою важливий вектор його еволюції, оскільки використання цієї технології в освітньому контексті може значно поліпшити процеси навчання і дозволити індивідуалізувати навчання здобувачів освіти та автоматизувати окремі процеси [16].

Аналіз можливостей сучасних систем штучного інтелекту та їхньої інтеграції в освітню систему дає підстави виокремити такі **можливості та перспективи нейромереж**:

- **персоналізація та індивідуалізація навчання:** використання штучного інтелекту надає можливість розробляти персоналізовані навчальні програми, які враховують унікальні характеристики кожного учня (студента), такі як когнітивні стилі, рівень знань та навички, мотивація, особисті цілі тощо. Вони дають змогу здійснювати адаптацію навчальних матеріалів до навчальних потреб учнів (наприклад, <https://www.dreambox.com/>, <https://explainlikeimfive.io/>), допомагати учням з особливими потребами отримати доступ до якісної освіти, яка відповідає

їхнім запитам тощо. Перспективою розвитку цього напрямку в нашій країні є проєкт «Мрія», презентований президентом України 1 вересня 2023 року [17];

- **здійснення автоматичного оцінювання** знань здобувачів освіти та здійснення моніторингу навчання: окремі системи штучного інтелекту дозволяють автоматизувати процес оцінювання знань учнів (студентів), що призводить до значного зменшення часу, потрібного для цього процесу, і зниження ймовірності виникнення помилок (прикладом такої платформи є сайт <https://www.gradscope.com/>, також частково в цьому можуть допомогти мовні моделі ШІ). Окрім оцінювання, вони надають можливість відстежувати прогрес учнів та надавати рекомендації щодо подальшого навчального поступу;
- **широке застосування мовних та комунікаційних технологій** завдяки можливості штучного інтелекту розпізнавати та синтезувати мову, робити машинний переклад, аналізувати тексти, розуміти контекст (наприклад, <https://uk.duolingo.com/>, Google Translate, мовні моделі штучного інтелекту);
- **створення інтерактивних навчальних середовищ** завдяки створенню віртуальних або розширених реальностей для інтерактивного навчання та залучення учнів (студентів) до освітнього процесу (наприклад, <https://alchemyimmersive.com/>);
- забезпечення доступності навчання за рахунок **використання віртуальних асистентів** або чат-ботів для підтримки учнів чи виконання рутинних завдань педагогами (наприклад, <https://www.ibm.com/products/watsonx-assistant>, Баба Катря).

Згідно зі всеукраїнським дослідженням, проведеним Projector Creative & Tech Institute та Малою академією наук України за підтримки дослідницької компанії Factum Group Ukraine та за інформаційної підтримки Міністерства освіти і науки України, **76% опитаних учителів хоча б один раз користувалися ШІ** (переважно ChatGPT, «На Урок» та іншими інструментами) з метою підготовки до занять, створення тестів для домашнього завдання, при проведенні занять, а також для перевірки знань учнів [7].

Проте у тому ж дослідженні зазначено, що педагоги, які пройшли опитування, мають різного роду побоювання та перестороги стосовно впровадження штучного інтелекту в освітній процес та готовності його рекомендувати колегам. Наведемо аргументи, зазначені респондентами:

- неготовність вивчати технологію штучного інтелекту, що пов'язано з поважним віком учителя;
- відсутність у закладі освіти технічних можливостей для використання штучного інтелекту;
- помилки і неточності в роботі штучного інтелекту;
- негативний вплив використання ШІ на когнітивні здібності як учня, так і вчителя;
- порушення учнями академічної доброчесності та неправомірне використання генеративного штучного інтелекту;
- недостатня обізнаність у цій темі та відсутність досвіду використання штучного інтелекту в навчальних цілях;
- впевненість у тому, що штучний інтелект не зможе замінити людське спілкування і справжнього вчителя.

На противагу педагогам, які не вбачають перспектив у використанні штучного інтелекту в освітньому процесі, учителі, які готові використовувати його, вказують на таку аргументацію на користь ШІ:

- штучний інтелект – це інновація, без якої складно уявити сучасне життя і майбутній розвиток суспільства;

- ШІ дає можливість спростити роботу вчителя, додає їй ефективності;
- використання штучного інтелекту оптимізує і раціоналізує витрату часу, що може бути використано більш ефективно, включно зі сферою особистого життя;
- ця технологія допомагає зробити освітній процес більш цікавим та захоплюючим.

Серед аргументів на користь використання ШІ учнями переважає його здатність сприяти розвитку учнів (розвиток у них критичного мислення та вміння здійснювати аналіз, набуття ними навичок роботи з інформацією, креативного підходу до вирішення завдань, вміння ставити запитання та аналізувати відповіді на них тощо).

Отже, **українські педагоги** наразі **використовують обмежений діапазон можливостей ШІ в освіті**, що зумовлено, з одного боку, недостатньою обізнаністю в цьому питанні, а з іншого – недостатньою розробленістю засобів навчання на основі штучного інтелекту в українському сегменті (зокрема для індивідуалізації та персоналізації навчання, віртуальних асистентів тощо).

Обізнаність учителів в питанні штучного інтелекту тісно пов'язана з їхньою **цифровою компетентністю**, володіння якою на достатньому чи високому рівні робить учителя більш адаптованим до сучасного освітнього середовища та сприяє якісній підготовці учнів до життя в цифровому суспільстві.

Оскільки в Україні поки що не розроблено рамку цифрової компетентності для педагогів, зосередимо нашу увагу на рамці цифрової компетентності для громадян, а також на місці штучного інтелекту в її структурі.

Рамка цифрової компетентності для громадян – це інструмент, створений для того, щоб покращити рівень цифрових компетентностей українців, допомогти у створенні державної політики та плануванні освітніх ініціатив, спрямованих на підвищення рівня цифрової грамотності та практичного використання цифрових засобів і електронних сервісів конкретними цільовими групами населення. Рамка також сприяє спільному усвідомленню визначення ключових понять та складових цифрової компетентності, її дескрипторів та рівнів вправності [1].

Оновлена у 2023 році версія Рамки цифрової компетентності для громадян України (DigComp UA 2.2) враховує нові розділи, пов'язані з розумінням та використанням новітніх технологій, які вже стали загальнодоступними: штучний інтелект на основі машинного навчання (МН), доповнена реальність (AR), віртуальна реальність (VR), вбудовані (embedded) та носимі (wearable) технології, інтернет речей (IoT) тощо. Документ містить **приклад використання ШІ**, а також опис розуміння цієї технології практично в усіх сферах цифрової компетентності, а саме:

- **Інформаційна грамотність (C1):** усвідомлення того, що пошукові системи, соціальні мережі та контент-платформи часто використовують алгоритми штучного інтелекту (ШІ), які пропонують результати пошуку, адаптовані до окремого користувача та розуміння того, що алгоритми штучного інтелекту працюють у спосіб, який зазвичай невидимий або не зовсім зрозумілий користувачам.
- **Створення цифрового контенту (C2):** розуміння того, що системи ШІ можуть бути використаними для автоматичного створення цифрового контенту (наприклад, текстів, новин, есе, твітів, музики, зображень), використовуючи наявний цифровий контент як джерело. Такий вміст може бути складно відрізнити від створеного людьми (ШІ).
- **Цифрова комунікація та взаємодія (C3):** здатність взаємодіяти та надавати зворотний зв'язок системі штучного інтелекту (наприклад, надавати рейтинг користувача, оцінку «подобається/не подобається», теги онлайн-вмісту), щоб впливати на те, що він (ШІ) запропонує далі (наприклад, з метою отримання ще

більше рекомендацій щодо подібних фільмів, які користувачеві раніше подобались) (Ш).

- **Вирішення проблем (C5):** здатність ідентифікувати/розрізнити елементи використання систем штучного інтелекту: рекомендації продуктів (наприклад, на сайтах онлайн-магазинів), розпізнавання голосу (наприклад, віртуальними помічниками), розпізнавання зображень (наприклад, для виявлення пухлин на рентгенівських променях) і розпізнавання обличчя (наприклад, у системах спостереження) (Ш).

Загалом у документі наведено приклади використання штучного інтелекту в 20 компонентах цифрової компетентності з 30 представлених, що дозволяє краще зрозуміти сфери проникнення цієї технології, а також можливості її застосування педагогами.

Навчання освітян новим технологіям, прийомам та підходам у викладанні відбувається надавачами освітніх послуг в сфері післядипломної освіти переважно за **Типовою програмою підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів** [18].

Документ містить такі розділи і теми:

Модуль 1. Освіта в цифровому світі.

- Цифрове суспільство та трансформація освіти.
- Електронне урядування.
- Цифрове освітнє середовище закладу освіти.
- Безпека в цифровому суспільстві та в освітньому середовищі.

Модуль 2. Безперервний професійний розвиток.

- Професійна комунікація.
- Професійна співпраця.
- Рефлексія та планування розвитку власної цифрової компетентності.

Модуль 3. Електронні (цифрові) освітні ресурси.

- Добір електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.
- Створення та модифікація електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.
- Використання та створення електронних (дистанційних) курсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.
- Управління та спільне використання електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.
- Захист електронних (цифрових) освітніх ресурсів із предмета(ів)/інтегрованих курсів, що викладає педагогічний працівник.

Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти.

- Організація та управління освітнім процесом.
- Інтерактивне та активне навчання здобувачів освіти. Організація співпраці здобувачів освіти.
- Індивідуалізація навчання та диференціація.
- Інклюзивне навчання.
- Аналіз та інтерпретація цифрових даних. Забезпечення зворотного зв'язку та оцінювання здобувачів освіти. Організація самоконтролю здобувачів освіти з використанням цифрових технологій.

Модуль 5. Розвиток цифрової компетентності здобувачів освіти.

- Інформаційна та медіаграмотність здобувачів освіти.
- Відповідальне та безпечне використання здобувачами освіти цифрових технологій і сервісів.

- Вирішення проблем за допомогою цифрових технологій і сервісів [18].

Навчання за цією програмою дає педагогу можливість оновити знання та навички щодо використання цифрових технологій в освіті, підвищити ефективність та якість освітнього процесу, підготувати здобувачів освіти до життя та роботи в цифровому суспільстві, а, отже, розвинути власну цифрову компетентність та підвищити конкурентоспроможність на ринку праці.

Аналіз Типової програми підвищення кваліфікації показав, що в ній відсутні окремі модулі чи теми, пов'язані з розумінням та використанням педагогами технології штучного інтелекту, тому, на нашу думку, ця проблема є актуальною.

Оскільки Типова програма не містить зазначених питань, виокремимо теми, які варто додати до програми підвищення кваліфікації вчителів і які корелюватимуть з компетентностями, зазначеними в Рамці цифрових компетентностей.

Таблиця 1

Теми, присвячені вивченню штучного інтелекту, для доповнення Типової програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів

Тема	Компетентності педагога (згідно з рамкою цифрової компетентності), мета	Модуль програми підвищення кваліфікації, у який може бути інтегровано тему	Практичні завдання, які можуть бути запропоновані педагогам
Основи ШІ	Інформаційна грамотність, критичне оцінювання даних, інформації та цифрового контенту (С1.К1). Базове розуміння принципів роботи ШІ, його можливостей та обмежень. Це допоможе йому/їй ефективно використовувати інструменти ШІ в освітньому процесі	Модуль 1. Освіта в цифровому світі	Обговорити відео (статі) про принципи роботи штучного інтелекту. Створити прості моделі штучного інтелекту, наприклад, навчити нейронну мережу розпізнавати рукописні цифри або класифікувати електронні листи на спам та не спам. Обговорити результати з колегами
Вплив ШІ на освіту	Інформаційна грамотність, критичне оцінювання даних, інформації та цифрового контенту (С2.К1). Створення цифрового контенту. Авторське право і ліцензії (С2.К3). Розуміння того, як ШІ може впливати на процес навчання (позитивно і негативно). Це допоможе йому/їй використовувати ШІ максимально етично, відповідально та правомірно	Модуль 1. Освіта в цифровому світі	Згенерувати з використанням одного із запропонованих інструментів: <ul style="list-style-type: none"> • відповідь на завдання з підручника; • розв'язання задачі; • фрагмент наукової роботи МАН; • ідеї проєктів, учнівських досліджень; • план вебінару; • сценарій шкільного заходу тощо. Проаналізувати результати наявності помилок, неточностей та сформулювати висновки щодо позитивного та негативного впливу ШІ на процес навчання, а також правомірного використання матеріалів, згенерованих ШІ

Створення навчальних матеріалів з використанням інструментів в ІІІ	Створення цифрового контенту (С2.К1). Уміння створювати більш інтерактивні та персоналізовані навчальні матеріали. Завдяки цьому буде забезпечено кращу індивідуалізацію навчання	Модуль 3. Електронні (цифрові) освітні ресурси Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти	Розробити тестові завдання, презентації, набір завдань до конкретної теми з використанням ІІІ. Адаптувати їх під навчальні потреби учнів. Оцінити їх якість та можливості застосування в майбутньому
Розвиток в учнів навичок роботи з ІІІ	Навчання впродовж життя та професійний розвиток у цифровому середовищі (С5.К5). Знання того, як дітям у майбутньому знання про ІІІ та вміння працювати з ним будуть допомагати в будь-якій професії	Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти	Скласти список навичок роботи з ІІІ, які в майбутньому знадобляться сучасним учням. Спрогнозувати появу нових (модифікацію тих, що є зараз) професій, пов'язаних із застосуванням ІІІ
ІІІ для навчання та підвищення кваліфікації	Комунікація за допомогою цифрових технологій (С3.К1). Поширення та обмін даними за допомогою цифрових технологій (С3.К2). Володіння платформами для онлайн-навчання, чат-ботами, системами автоматизованого оцінювання. Це дасть педагогу знання про те, як використовувати ці інструменти для покращення результатів навчання, а також підвищення своєї кваліфікації	Модуль 4. Навчання та оцінювання здобувачів освіти Модуль 2. Безперервний професійний розвиток	Організувати діалог з чат-ботом, розробленим з використанням мовної моделі, з питання, яке потребує додаткового вивчення, оцінити діалог. Скласти з допомогою цього чат-боту перспективний план підвищення кваліфікації з питань ІІІ
Етичні та юридичні аспекти використання ІІІ в освіті	Відповідальність, правові та етичні норми. Мережевий етикет (С3.К5). Розуміння упередженості алгоритмів ІІІ, конфіденційності та безпеки даних ІІІ	Модуль 5. Розвиток цифрової компетентності здобувачів освіти	Проаналізувати упередженість систем ІІІ на прикладі однієї з платформ (наприклад, https://teachablemachine.withgoogle.com/), обравши проєкт з використанням зображень: протестувати різну кількість файлів для навчання моделі, а також різний характер зображень. Зробити висновки. Перевірити налаштування власного профілю в соціальних мережах, а також дозволи додатків на використання персональних даних. Зробити висновки щодо того, як ці дані можуть використати системи ІІІ та наскільки законними є ці дії

Важливо зазначити, що програма підвищення кваліфікації повинна містити не поверхневий огляд поняття ІІІ, а глибокий аналіз поняття штучного інтелекту як ключового елементу сучасної інформаційно-комунікаційної парадигми. Зокрема ця тема повинна містити вивчення теоретичних засад ІІІ, охоплюючи поняття машинного навчання, нейронних мереж, алгоритмів глибокого навчання та їх застосувань у різних сферах життя.

Не менш важливим є акцентування уваги на етичних аспектах використання ІІІ в освіті, зокрема на питаннях прозорості, відповідальності та безпеки в контексті застосування інтелектуальних систем у навчанні, що допоможе педагогам розуміти та ефективно впроваджувати ІІІ, уникати потенційних етичних конфліктів.

Також важливо врахувати аспекти персоналізації та індивідуалізації навчання, що впливають на розробку індивідуалізованих підходів за допомогою ШІ, спрямованих на підтримку освітнього процесу для кожного учня.

Введення в програму тем, пов'язаних з розробкою навчальних матеріалів з використанням ШІ, сприятиме конкретизації та закріпленню знань з теорії машинного навчання та нейромереж, отриманих в ході навчання, а також дозволить зрозуміти причини появи помилок, неточностей, викривлення фактів тощо.

Доповнення програми темами, пов'язаними з юридичними аспектами використання ШІ в освіті (зокрема вивчення нормативно-правового забезпечення застосування ШІ) дасть можливість ознайомитися з найважливішими правовими питаннями, пов'язаними із застосуванням ШІ у закладах освіти: як уникнути порушень авторських прав при створенні та використанні навчальних матеріалів, розроблених із застосуванням ШІ, які є юридичні норми, що регулюють збір, зберігання та обробку особистих даних учасників освітнього процесу та інші.

Загальний підхід до вивчення ШІ має сприяти не лише засвоєнню конкретних технічних аспектів, а й формуванню критичного мислення, готовності до використання інновацій у освітньому процесі та врахуванню соціокультурних аспектів розвитку штучного інтелекту.

3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Описані в статті варіанти доповнення Типової програми підвищення кваліфікації з розвитку цифрової компетентності для педагогів темами та практичними завданнями, що стосуються розуміння та використання ШІ в освіті, дозволять більш повно використовувати потенціал цієї технології, допомагати опанувати учням технології ШІ, з якими може бути пов'язана їхня майбутня професія, етично та правомірно використовувати штучний інтелект у повсякденному житті та професійній діяльності.

Цифрові компетентності, яких набудуть педагоги по завершенню навчання, дозволять їм підготуватися до роботи в умовах цифрового світу, підвищити мотивацію та залучення учнів до навчання, звільнити час для більш творчої та персоналізованої роботи з учнями, створити інклюзивне середовище, яке відповідає потребам всіх учнів.

Перспективними напрямками подальших досліджень можна вважати питання впливу генеративного штучного інтелекту на освітній процес сучасного закладу освіти, а також педагогічних технологій і методик його використання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Підвищення рівня цифрової грамотності українців: Мінцифри презентує оновлену Рамку цифрової компетентності громадян. Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України, 2023. [Електронний ресурс]: Доступно: <https://www.kmu.gov.ua/news/pidvyshchennia-rivnia-tsyfrovoi-hramotnosti-ukraintsiv-mintsyfyry-prezentuie-onovlenu-ramku-tsyfrovoi-kompetentnosti-hromadian>. Дата звернення: Лют.22, 2024.
- [2] Scores of Stanford students used ChatGPT on final exams, survey suggests. The Stanford daily, 2023 [Електронний ресурс]: Доступно: <https://stanforddaily.com/2023/01/22/scores-of-stanford-students-used-chatgpt-on-final-exams-survey-suggests/>. Дата звернення: Лют.22, 2024.
- [3] E. Jaleniauskiene, D. Lisaitė, L. Daniusevičiūtė-Brazaitė «Artificial Intelligence in Language Education: A Bibliometric Analysis». *Sustainable Multilingualism*, vol.23, no.1, 2023, pp.159-194. doi: 10.2478/sm-2023-0017.
- [4] K. Kuddus «Artificial Intelligence in Language Learning: Practices and Prospects». In A. Mire, S., Malik, & A. K. Tyagi, (Eds.), *Advanced Analytics and Deep Learning Models* (pp. 1–17). John Wiley & Sons. (2022). doi: 10.1002/9781119792437.

- [5] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, & F. Gouverneur «Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?», *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, 16(1), article 39. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.
- [6] C. F. Rodríguez-Hernández, M. Musso, E. Kyndt and E. Cascallar «Artificial neural networks in academic performance prediction: Systematic implementation and predictor evaluation», *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, pp. 100018, 2021. doi: 10.1016/j.caeai.2021.100018.
- [7] Результати всеукраїнського дослідження про перспективи ШІ в загальній середній освіті. Міністерство освіти і науки України, 2023. [Електронний ресурс]: Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/news/rezultati-vseukrayinskogo-doslidzhennya-pro-perspektivi-shi-v-zagalnij-serednij-osviti>. Дата звернення: Лют.22, 2024.
- [8] Л. А. Карташова, О. А. Бойченко «Штучний інтелект в освіті: актуальність підготовки педагогів у цьому напрямі» на *XIV Міжнар. наук. конф. Сучасні досягнення у науці та освіті*, Нетанія, Хмельницький, 2019, С.138-141.
- [9] А. В. Мельник, «Застосування штучного інтелекту в освітньому середовищі: потенціал та виклики» на *III Всеукраїнської науково-практ. конф. Розвиток педагогічної майстерності майбутнього педагога в умовах освітніх трансформацій*, 2023, с.250-253.
- [10] D. V. Yatsenyak, V. P. Oleksiuk, N. R. Balyk «Study of ergonomic criteria for evaluating the software user interface», *Journal of Physics : XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. Conference Series*, № 2288, P. 1-11, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2288/1/012005.
- [11] Н. Р. Балик, Г. П. Шмигер «Методичні прийоми навчання учнів основам штучного інтелекту та машинного навчання» на *XI Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, Тернопіль, 2023, С. 176-179.
- [12] О. В. Барна, І. А. Матушевська «Вивчення основ штучного інтелекту в курсі інформатики» на *VIII Міжнар. науково-практ. інтернет-конф. Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, Тернопіль, 2021. – С. 50–45.
- [13] І. П. Воротникова «Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту», *Електронне наукове фахове видання «ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»*, №15, с.18–34, 2023. doi: 10.28925/2414-0325.2023.152.
- [14] О. Я. Стойка «Особливості цифрової трансформації професійної підготовки вчителів в Україні», *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*, №102, с.54-62, 2023, doi: 10.32999/ksu2413-1865/2023-102-8.
- [15] A. Holzinger, K. Keiblinger, P. Holub, K. Zatloukal, H. Müller «AI for life: Trends in artificial intelligence for biotechnology», *N Biotechnol.* 2023, 74:16-24. doi: 10.1016/j.nbt.2023.02.001.
- [16] N. Moroiyan, S. Iacob and A. Constantin «Artificial Intelligence in Education: a Systematic Review». *Geopolitical perspectives and technological challenges for sustainable growth in the 21st century*, Sciendo, 2023, pp. 906-921. doi: 10.2478/9788367405546-084.
- [17] У День знань Президент презентував інноваційний освітній застосунок «Мрія» – унікальний цифровий проєкт, який допоможе розкрити потенціал і таланти дитини. Офіційне інтернет-представництво Президента України, 2023. [Електронний ресурс]: Доступно: <https://www.president.gov.ua/news/u-den-znan-prezident-prezentuvav-innovacijnij-osvitnij-zasto-85313>. Дата звернення: Лют.22, 2024.
- [18] Про затвердження типової програми підвищення кваліфікації педагогічних працівників з розвитку цифрової компетентності. Міністерство освіти і науки України, 2021. [Електронний ресурс]: Доступно: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikaciyi-pedagogichnih-pracivnikiv-z-rozvitku-cifrovoyi-kompetentnosti>. Дата звернення: Лют.22, 2024.

Матеріал надійшов до редакції 01.03.2024р.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: ENHANCING TEACHER PROFESSIONAL DEVELOPMENT PROGRAMS

Hanna Skrypka

PhD in Pedagogy

Head of the Department of Information and Communication Technologies of Learning and safe Educational Environment

Municipal Institution «Kirovohgrad Regional In-Service Teacher Training Institute named after Vasyl Sukhomlynsky»
Kropyvnytskyi, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-9120-7581
annaskripka3@gmail.com

Abstract. Today, the use of artificial intelligence has significantly expanded, and this technology is gradually making its way into education. Education seekers actively (and often improperly!) use natural language models of generative artificial intelligence to complete tasks, while educators are not always familiar with this technology or lack methods for its application in their professional activities. In contrast, educators in other countries, extending beyond the generation of educational content, effectively implement artificial intelligence. Systems for personalization and individualization of learning, automatic assessment of students, creation of interactive learning environments, use of virtual assistants, and more are employed.

Should educators know what artificial intelligence and machine learning are, in which areas they are applied, and how they can be applied in education? The answer to this question is found in the Digital Competence Framework for citizens of Ukraine, which describes examples of artificial intelligence application in 20 out of 30 components. This helps gain a better understanding of the areas where this technology can be used, as well as the possibilities of its use by educators.

We have analyzed the Standard Program for the professional development of digital competence for teachers, and we have not seen topics addressing the issues of artificial intelligence and its effective use in the educational process. However, the results of a survey conducted by the Ministry of Education and Science of Ukraine show that teachers require such training. Our analyzed data indicate the interest of teachers in the areas of artificial intelligence application, methods of its use in teaching and professional development, as well as ethical and legal aspects of its application by all participants in the educational process. This has allowed us to formulate and justify topics that complement the Standard Program for professional development and enable educators to acquire the specified competencies. The outlined topics define the advantages of such professional development for educators, directions for further research, and the development of digital competence in education.

Keywords: artificial intelligence (AI); neural networks; digital competence of educators; professional development of teachers.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Increasing the Level of Digital Literacy for Ukrainians: The Ministry of Digital Transformation presents the updated Digital Competence Framework for Citizens. Government Portal: The Single Web Portal of the Executive Authorities of Ukraine, 2023. [Online]. Available: <https://www.kmu.gov.ua/news/pidvyshchennia-rivnia-tsyfrovoi-hramotnosti-ukraintsiv-mintsyfyri-prezentuie-onovlenu-ramku-tsyfrovoi-kompetentnosti-hromadian>. Accessed on: Feb. 22, 2024. (in Ukrainian).
- [2] Scores of Stanford students used ChatGPT on final exams, survey suggests. The Stanford daily, 2023 [Online]. Available: <https://stanforddaily.com/2023/01/22/scores-of-stanford-students-used-chatgpt-on-final-exams-survey-suggests/>. Accessed on: Feb. 22, 2024. (in English).
- [3] E. Jaleniauskiene, D. Lisaitė, L. Daniusevičiūtė-Brazaitė «Artificial Intelligence in Language Education: A Bibliometric Analysis». *Sustainable Multilingualism*, vol.23, no.1, 2023, pp.159-194. doi: 10.2478/sm-2023-0017. (in English).
- [4] K. Kuddus «Artificial Intelligence in Language Learning: Practices and Prospects». In A. Mire, S., Malik, & A. K. Tyagi, (Eds.), *Advanced Analytics and Deep Learning Models* (pp. 1–17). John Wiley & Sons. (2022). doi: 10.1002/9781119792437. (in English).
- [5] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, & F. Gouverneur «Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?», *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019, 16(1), article 39. doi: 10.1186/s41239-019-0171-0. (in English).
- [6] C. F. Rodríguez-Hernández, M. Musso, E. Kyndt and E. Cascallar «Artificial neural networks in academic performance prediction: Systematic implementation and predictor evaluation», *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 2, pp. 100018, 2021. doi: 10.1016/j.caeai.2021.100018. (in English).

- [7] Results of the all-Ukrainian research on the prospects of ICT in general secondary education. Ministry of Education and Science of Ukraine, 2023. [Online]: Available: <https://mon.gov.ua/ua/news/rezultati-vseukrayinskogo-doslidzhennya-pro-perspektivi-shi-v-zagalnij-serednij-osviti>. Accessed on: Feb. 22, 2024. (in Ukrainian).
- [8] L. A. Kartoshova, O. A. Boichenko. «Artificial Intelligence in Education: Relevance of Teacher Training in This Direction» in *14th International Scientific Conference. Modern Achievements in Science and Education*, Netanya, Khmelnytskyi, 2019, pp. 138-141. (in Ukrainian).
- [9] A. V. Melnik «Application of Artificial Intelligence in the Educational Environment: Potential and Challenges» in *III All-Ukrainian Scientific and Practical Conference. Development of Pedagogical Excellence for Future Educators in the Context of Educational Transformation*, 2023, pp. 250-253. (in Ukrainian).
- [10] D. V. Yatsenyak, V. P. Oleksiuk, N. R. Balyk «Study of ergonomic criteria for evaluating the software user interface», *Journal of Physics : XIV International Conference on Mathematics, Science and Technology Education. Conference Series*, № 2288, P. 1-11, 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2288/1/012005. (in English).
- [11] N. R. Balyk, H. P. Shmyher «Methods for Students in the Basics of Artificial Intelligence and Machine Learning» in *XI International Scientific and Practical Internet Conference. Modern Digital Technologies and Innovative Teaching Methods: Experience, Trends, Perspectives*, Ternopil, 2023, pp. 176-179. (in Ukrainian).
- [12] O. V. Barna, I. A. Matushevska «Studying the Basics of Artificial Intelligence in the Informatics Course» in *VIII International Scientific and Practical Internet Conference. Modern Digital Technologies and Innovative Teaching Methods: Experience, Trends, Perspectives*, Ternopil, 2021, pp. 50-45. (in Ukrainian).
- [13] I. P. Vorotnykova «Professional Development of Natural and Mathematical Sciences Teachers Using Artificial Intelligence», *OPEN EDUCATIONAL E-ENVIRONMENT OF A MODERN UNIVERSITY: A Scholarly Peer-Reviewed Journal*, №15, pp. 18–34, 2023. doi: [10.28925/2414-0325.2023.152](https://doi.org/10.28925/2414-0325.2023.152). (in Ukrainian).
- [14] O. Y. Stoyka «Features of digital transformation of teacher training in Ukraine». *Collection of Research Papers «Pedagogical Sciences»*, №102, pp. 54-61. doi: 10.32999/ksu2413-1865/2023-102-8. (in Ukrainian).
- [15] A. Holzinger, K. Keiblinger, P. Holub, K. Zatloukal, H. Müller «AI for life: Trends in artificial intelligence for biotechnology», *N Biotechnol.* 2023, 74:16-24. doi: 10.1016/j.nbt.2023.02.001. (in English).
- [16] N. Moroianu, S. Iacob and A. Constantin «Artificial Intelligence in Education: a Systematic Review». *Geopolitical perspectives and technological challenges for sustainable growth in the 21st century*, Sciendo, 2023, pp. 906-921. doi: 10.2478/9788367405546-084. (in English).
- [17] On Knowledge Day, the President presented the innovative educational application «Mriya» – a unique digital project designed to help unlock the potential and talents of children. Official website of the President of Ukraine, 2023. [Online]: Available: <https://www.president.gov.ua/news/u-den-znan-prezident-prezentuvav-innovacijnij-osvitnij-zasto-85313>. Accessed on: Feb. 22, 2024. (in Ukrainian).
- [18] On the approval of a typical program for the professional development of educational workers in the development of digital competence. Ministry of Education and Science of Ukraine, 2021. [Online]: Available: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovoyi-programi-pidvishennya-kvalifikaciyi-pedagogichnih-pracivnikiv-z-rozvitku-cifrovoyi-kompetentnosti>. Accessed on: Feb. 22, 2024. (in Ukrainian).

