

Неллі БОНДАРЕНКО, Сергій КОСЯНЧУК
(Київ, Україна)

РЕАЛІЗАЦІЯ ПОТЕНЦІАЛУ ОСВІТИ І НАУКИ У КОНТЕКСТІ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ РОЗВИТКУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УКРАЇНІ ДО 2030 РОКУ

The problem of integrating artificial intelligence technologies into various spheres of human life, including education, vocational training, and science, is raised. Special attention is given to the «Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine» until 2030. The potential of artificial intelligence for improving the quality and effectiveness of education is analyzed. Promising approaches, directions, trends, and problems that need to be addressed are highlighted. The feasibility of a partnership between subject teachers and AI is illustrated through the example of using the conversational method during the implementation of the language and literature section of the State Standard for Basic Secondary Education.

Суспільство Homo informaticus змінює людську природу. Нестримний розвиток інформаційних технологій зумовлює виникнення нових видів розумової діяльності, трансформацію когнітивних стратегій, необхідність обробляти кратний обсяг інформації за стислий часовий відтинок. З огляду на це актуалізується проблема штучного інтелекту (ШІ) (англ. artificial intelligence; AI) і його взаємодії з людиною. ШІ розглядають як здатність цифрових пристроїв виконувати завдання, призначені й посилені розумним живим істотам. На сьогодні складно назвати сферу, де не застосовувалися б нейромережі. Навчені людиною, вони здатні: знаходити, аналізувати й узагальнювати інформацію; синтезувати ідеї; виявляти зв'язки й закономірності, неочевидні для людей; пришвидшувати наукові дослідження; прокладати нові напрями в науці; здійснювати наукові відкриття; літати у космос; проектувати й будувати; розв'язувати задачі; партнеритися з людьми у розв'язанні складних задач; адаптуватися до нових завдань; аналізувати літературні стилі; генерувати зображення, розробляти інфографіку; перекладати; писати вірші, прозу; продукувати тексти «на замовлення» користувачів; розмовляти; спілкуватися на різні теми; створювати музику, відео тощо. Прогнозують, що за пів століття ШІ настільки глибоко інтегрується з реальністю і суспільством, що процеси, керовані ним і людьми, відрізнити буде вкрай складно.

Україна порівняно високо цінується за якістю STEM-освіти, рівнем креативності винахідників, генерування і втілення технологічних ідей, що особливо проявилось під час російсько-української війни. Про це свідчать держава у смартфоні й нові види озброєнь, зокрема тих, які не мають аналогів у світі. Однак існує значний розрив між потенціалом конкурентоспроможності і його реалізацією, що набуває критичного значення в умовах тектонічних

геополітичних зрушень. Спеціальне програмне забезпечення на основі ШІ інтегрується в оборонні технології, покращує й оптимізує роботу Збройних Сил України, наближаючи перемогу держави над агресором: обробляє й аналізує величезні обсяги даних, дані супутникових знімків, розвідувальні дані, що дає змогу створювати карту бойових дій у реальному часі. Українські рекрутери активно використовують ШІ в описі вакансій, у підготовці до співбесід. На виставці освітніх технологій Bett UK 2024 українські розробники представили 8 стартапів EdTech, які мають употужнити вітчизняну освітню галузь [16].

ШІ навчили нейронного кодування тексту. І тепер він уміє перекладати безпосередньо з мозку думки людини мовою тексту. Відповідну унікальну технологію DeWave розробили австралійські науковці.

ШІ здатний виявляти аномальну сейсмічну активність і прогнозувати землетруси за кілька днів і навіть місяців до виникнення.

Генеративний ШІ покращує якість життя, урбаністику, інфраструктуру міст, формуючи майбутнє міських просторів. Ідеться про «розумні міста».

ШІ якісно змінює медичну галузь, допомагаючи лікарям розробляти нові способи діагностики й лікування, створювати нові лікарські засоби, індивідуалізовані лікувальні системи, що сприяють кращому відновленню пацієнтів після операції і пришвидшують одужання.

Технології на основі ШІ використовують у робототехніці. Результатом 20-річних зусиль компанії Virtual Incision став керований на відстані 1450 км робот-хірург, спроможний проводити операції у космосі – робити надрізи і зшивати тканини за мінімуму крововтрати. Створений китайськими вченими робот-прокурор, навчений на понад 17 тис. судових справ, розглянутих з 2015 по 2020 роки, здатний самостійно ухвалити рішення, скласти обвинувальний висновок з точністю до 97%. Відомі випадки, коли ШІ став директором школи і навіть генеральним директором компанії.

Навчений Open AI ШІ Sora може генерувати текст, зображення, звуки і створювати відео за текстовим описом. ImageFX – новий інструмент для створення зображення шляхом введення тексту. ChatGPT, як співавтор, допоміг розкрити творчий потенціал у написанні роману Рі Кудан, лауреатці найпрестижнішої японської премії у галузі літератури. Генератор казок *kazka.fun* на основі ШІ створює кілька казок на день, використовуючи можливості ChatGPT.

Платформа Azure Quantum Elements від Microsoft на базі ШІ усього лише за два тижні здійснила відкриття, на яке вчені витратили б десятки років. Алгоритм ШІ допоміг 21-річному студенту зі США розшифрувати слово на 2000-літньому папірусному сувої з-під Везувію, за що юнак отримав \$40 тис за відкриття у науці.

ШІ здатний досліджувати ресурси української мови, захоплюватися її досконалістю, багатством, красою і мелодійністю. Він запропонував власну версію наймилозвучніших слів української мови, обґрунтувавши свій вибір. Вона безперечно зацікавить кожного.

Моделі штучного інтелекту тепер можуть не тільки писати вірші, а й створювати зображення на основі текстових підказок і навіть допомагати людям відкривати невідомі структури білка.

ШІ застосовний для ідентифікації особи через розпізнавання відбитків пальців, голосового введення тексту, прокладання маршруту на карті тощо.

Нейромережа здатна «оживити» відомі історичні постаті й літературних героїв. Завдяки їй тепер можна побачити, який вигляд мали визначні українці і як могли б виглядати у реальному житті персонажі улюблених книг.

У мистецтві ШІ здатний збагачувати мистецький досвід завдяки віртуальній і доповненій реальності, зокрема дослідженню художніх галерей, створенню 3D-скульптур; розпізнаванню й класифікації певних елементів у зображеннях, оживленню портретів і скульптур тощо. У конкурсі образотворчого мистецтва (у категорії цифрового) у США здобула перемогу картина, створена програмою Midjourney за наданим їй описом. ШІ досліджує широкий спектр можливостей дизайну, створює його варіанти.

Інтегрування технологій ШІ в кіноіндустрію проявляється у здатності кольорувати чорно-білі версії старих фільмів.

Завдяки MusicFX людина може перетворити текст на музику, створити мелодію тривалістю 70 сек, завантажувати й поширювати її. ШІ може написати музику заданого жанру за допомогою Mubert, генерувати музичні композиції. Одна з функцій ШІ уможливорює створення пісень з використанням голосів відомих співаків.

У сфері розваг ШІ використовують для створення відтворюваних персонажів, ігрових супротивників зі штучним інтелектом, а також для покращення взаємодії гравця з відеогрою й дослідження поведінки гравців.

Інструменти ШІ постійно вдосконалюються, стають доступнішими й ефективнішими. Упродовж 70 років його обчислювальна потужність зросла в 680 мільйонів разів, і три історичні етапи стали свідками експоненціального прориву технологій ШІ. Швидкість обробки ним інформації подвоюється щопівроку. Стрімкий розвиток ШІ й машинного навчання відкриває небачені досі перспективи. Постійне зростання обсягів текстових даних, глобалізація й інтернаціоналізація комунікації ставлять перед людством нові виклики. Прогнозують, що обчислювальна потужність ШІ за кілька років перевершить сумарну потужність людських мізків, і в 2030 році один AI-чип дорівнюватиме мільйону розумів. У прийдешньому ШІ перевершить людей за всіма опціями своїх можливостей. Сучасна цифрова доба і необхідність глибокого опрацювання інформації спонукає людину зробити інформаційно-цифрову компетентність пріоритетною у наборі свого функціоналу. Від ефективного опанування технологій ШІ здобувачами освіти залежить їх готовність до дорослого життя у цифрову dobu.

Технології ШІ допомагають Україні у відбитті ворожої агресії. Наша держава поставила перед собою амбітну ціль – увійти в топ-3 країн світу за рів-

нем інтеграції і впровадження AI-рішень до 2030 року. В Україні було представлено дорожню карту розвитку й регулювання ІІІ в інтересах держави.

У «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні» [10], термін реалізації якої сягає 2030 року, актуалізовано потребу в розробці єдиної скоординованої державної політики у галузі інформаційних технологій (ІТ), поєднаних зі ІІІ; акцентовано загальнодержавне значення їх впровадження й розвитку як невід'ємного складника таких надважливих для України сфер як освіта і професійне навчання, наука, економіка, кібербезпека, інформаційна безпека, оборона, публічне управління, правове регулювання й етика, правосуддя; виокремлено проблеми, що потребують розв'язання; подано тлумачення ключових понять; визначено мету, принципи і завдання розвитку відповідних технологій як одного з пріоритетних напрямів, з'ясовано причини, які цьому перешкоджають; поставлено завдання перед ключовими галузями щодо впровадження ІТ, поєднаних зі ІІІ; визначено основні напрями реалізації Концепції; спрогнозовано очікувані результати.

Мета Концепції – «визначення пріоритетних напрямів і основних завдань розвитку технологій штучного інтелекту для задоволення прав та законних інтересів фізичних та юридичних осіб, побудови конкурентоспроможної національної економіки, вдосконалення системи публічного управління».

У Концепції подано таке тлумачення ключових понять: «Штучний інтелект – 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».

«Галузь штучного інтелекту – напрям діяльності у сфері інформаційних технологій, який забезпечує створення, впровадження та використання технологій штучного інтелекту».

Стрімкий розвиток ІІІ зумовив необхідність оновлення Рамки цифрової компетентності для громадян України [12]. Рамка містить опис розумних технологій у таких сегментах цифрової компетентності як інформаційна грамотність; створення цифрового контенту; цифрова комунікація і взаємодія; розв'язання проблем, а також унаочнення прикладів застосування ІІІ у 20 із 30 компонентів.

Розширення застосування ІІІ є необхідною умовою поступального розвитку держави. Провідними галузями, від яких залежить здатність українців досліджувати, розробляти, створювати й застосовувати технології ІІІ, безсумнівно, є освіта і наука.

ІІІ відіграватиме ключову роль в освіті і науці ХХІ століття. Ця революційна технологія покликана радикально змінити їх структуру і якість. Застосування технологій ІІІ в освіті дає можливість удосконалити освітній про-

цес; сприяє його інноваційності, ефективності, результативності, інклюзивності, персоналізації. ІІІ слід сприймати не як конкурента, а як помічника, партнера [3].

Традиційне передавання знань в освіті вичерпало свій ресурс. В умовах необмеженого доступу до всемережжя як джерела знань актуалізується потреба навчити учнів здобувати знання, доцільно використовувати їх і відповідати на безпрецедентні виклики в умовах невизначеності й непрогнозованості мінливого світу. Необхідно підготувати учнівство до життя у світі неунікненної тотальної автоматизації, де радикально зміниться ринок праці і водночас зросте цінність невіддільних їй людських якостей, таких як емпатія, адаптивність, креативність, інноваційність. ІІІ – це виклик і водночас можливість переосмислити підходи учительства до навчання, виховання й розвитку прийдешніх поколінь. Обізнаність педагогів-предметників із технологіями ІІІ й ефективне їх використання залежить від рівня інформаційно-цифрової компетентності.

Дедалі більшої популярності набувають мобільні додатки, які є помічниками у таких освітніх сегментах як опанування українськомовного навчального матеріалу; закріплення знань; розв'язання проблем; виконання завдань; подолання труднощів і запобігання помилок тощо. Додаток Google Forms успішно застосовують для тематичного тестування, збору даних для забезпечення зворотного зв'язку. Системи ІІІ уможливають кращу адаптацію освіти до індивідуальних потреб здобувачів, підтримку педагогів, автоматизацію управління освітнім процесом. ІІІ корисний для створення асистентів із мовлення, які допоможуть учням із особливими потребами висловлювати думки, озвучувати потреби завдяки використанню символів, голосового введення чи інших комунікаційних інтерфейсів. Функція розпізнавання образів прислужиться особам із візуальними обмеженнями.

Сучасна освіта і наука перефокусовує свою оптику на розвиток *умінь взаємодіяти з системами ІІІ* на основі базових знань у галузі: налагоджувати співпрацю з технологіями; адаптувати освітній процес до реалій цифрового світу зі ІІІ; ефективно добирати вебсервіси, мобільні застосунки з урахуванням педагогічної доцільності їх використання в освітньому процесі; застосовувати цифрові інструменти для розв'язання навчальних і прикладних задач; моделювати, формулювати точні запити, зокрема й щодо зображення; ставити неймережі якомога чіткіше технічне завдання, прописавши тривалість, формат, місце проведення заходу, кількість, вік учасників; уточнювати, конкретизувати запити, вимоги до ІІІ за рахунок контексту, деталей і вимог; експериментувати з генеруванням різних інформаційних продуктів – презентацій, відео, аудіо; критично аналізувати результати й оцінювати їх достовірність; за потреби редагувати результат; уникати потенційних етичних конфліктів тощо.

Визначено найзапитаніші в Україні уміння для роботи зі ІІІ [11]. Це насамперед уміння міжособистісного спілкування й віртуалізації. З огляду на машинне навчання й використання комп'ютера для ухвалення рішень і

глибшого розуміння складних аспектів проблеми комунікаційні вміння важливі для реалізації можливості повідомити свої висновки іншим людям, пояснити власні цінності, створити зацікавленість, необхідну для здобуття позитивних результатів і покращення якості життя.

На основі актуальних світових практик Міністерство освіти і науки України спільно з Міністерством цифрової трансформації України розробили корисні інструктивно-методичні матеріали щодо запровадження й використання технологій ІІІ у закладах загальної середньої освіти [9].

Проблеми актуальності опанування учительством новітніх технологій, потенціалу й різні аспекти застосування ІІІ в освіті, змісту навчання з основ шкільного інтелекту, розвитку інформаційно-цифрової компетентності, методик креативного використання ІІІ, а також переваги й пов'язані з ним виклики досліджували О. Базелюк, Н. Балик, В. Бахрушин, В. Биков, О. Бородієнко, Т. Вакалюк, І. Візнюк, О. Гриценчук, Р. Гуревич, І. Доценко, М. Жалдак, В. Киливник, В. Коваленко, Л. Купак, С. Литвинова, М. Мар'єнко, А. Мельник, О. Овчарук, В. Осадчий, Л. Петухова, О. Пінчук, Є. Полат, А. Поліщук, О. Петрос, В. Петрук, Ю. Рамський, І. Регейло, О. Слободянюк, О. Соколюк, О. Сороко, О. Спирін, Ю. Триус; вчені зарубіжжя, зокрема Е. Постма (Postma E. O.), А. Нанне, (Nanne A. J.), М. Антеуніс (Antheunis M. L.), С. Вуббен (Wubben S.), Г. ван Ноорт (Van Noort G.), Г. Аль Муршиді (Ghadah Al Murshidi), А. Капуза (Kapuza A.), К. Кейблінгер (Keiblinger K.), Г. Мюллер (Müller H.); Т. Хагендорф (Hagendorff T.), ван дер Лі (van der Lee), інші дослідники. Уточнено визначення ключових понять; проаналізовано вітчизняний і міжнародний досвід застосування технологій ІІІ; виокремлено чинники, які сприяють розвитку технологій ІІІ; обґрунтовано можливості й потенціал систем ІІІ у галузі освіти і науки; з'ясовано потенційні ризики цифрових технологій, визначено умови відповідального й безпечного їх застосування тощо [2; 13; 18; 19; 20; 21].

Водночас нерозв'язаними залишаються проблеми цілеспрямованого дослідження впливу генеративного ІІІ на сучасний освітній процес; удосконалення наявних педагогічних технологій на основі ІІІ; розроблення інноваційних методів навчання з урахуванням технологій ІІІ, педагогічних технологій і методик використання ІІІ; питання взаємозумовленості суспільних цінностей і технічного прогресу тощо.

Глобальні виклики спричинили ряд ще більш руйнівних і безпрецедентних й істотно вплинули на еволюцію ціннісних засад і суспільних цінностей. Це призвело до глибинних зрушень у людській свідомості, аж до її «макдональдизації» [22], у світогляді, ціннісних орієнтаціях, системі панівних ідентичностей, розумінні сенсу людського буття. Під загрозою опинилися загальнолюдські цінності. Тому розвиваючись експоненційно, цифрова освіта в Україні має бути олюдненою, враховувати унікальну людську сутність і невичерпні можливості особистості, ґрунтуватися на базових європейських цінностях і знаннях, зокрема гуманітарних, органічно уконтекстнюватися у ментальність, культуру, традиції народу і євроспільноти, части-

ною якої історично є Україна. А це зумовлює необхідність збалансування цифрового й гуманітарного у свідомості українців загалом і учнівства зокрема [4; 5; 6].

У річницю зацікавленості людства ІІІ в Україні було здійснене масштабне дослідження щодо можливостей ІІІ, стану й перспектив його залучення на різних рівнях освіти. Його здійснили Projector Creative & Tech Institute і Мала академія наук України за підтримки дослідницької компанії Factum Group Ukraine й Міністерства освіти і науки України [15]. В опитуванні взяли участь понад 3000 респондентів – 1747 учителів і 1443 учні. 76% педагогів засвідчили, що принаймні раз користувалися ІІІ; половина відзначила досвід взаємодії як позитивний. 85% здобувачів освіти набули досвіду співпраці зі ІІІ, і 75% оцінюють його схвально. Дослідники з'ясували, що 37% учителів певним чином залучали учнів до співпраці зі ІІІ, а 49% – мають намір спробувати. Науковці мали на меті встановити, з якими сервісами ІІІ обізнані вчителі, як саме вони їх використовують, наскільки задоволені набутим досвідом.

Проблему застосування ІІІ в освіті розглядають із трьох позицій: 1) освіта про ІІІ (стосується переважно інформатичної освітньої галузі); 2) освіта зі ІІІ (пов'язана із застосуванням технологій ІІІ задля піднесення ефективності освітнього процесу); 3) освіта для світу зі ІІІ (перебирання на себе й виконання частини завдань у багатьох професіях) [14].

Доведено потенційні можливості систем ІІІ для піднесення якості й результативності освіти і науки загалом. Розвиток сучасних технологій ІІІ в освітній галузі засвідчує її еволюцію зокрема з огляду на індивідуалізацію, персоналізацію навчання й автоматизацію. ІІІ може допомогти створити конспект уроку з певної теми. Вчитель отримує структуру, за якою ІІІ може згенерувати окремі етапи; деталізувати їх за уточненими вимогами щодо окремих структурних частин; різних способів залучення здобувачів освіти, різнорівневих завдань, прикладів, критеріїв оцінювання. ІІІ запропонує варіанти виконання завдань, проаналізує типові помилки.

Аналіз освітнього й наукового потенціалу систем ІІІ дав змогу виокремити й узагальнити такі його можливості: освітня аналітика; навчання на фактах попереднього досвіду; визначення навчальних проблем і шляхів їх розв'язання; вибір обґрунтованих рішень; аналіз моделей навчання; розробка педагогічних моделей; актуалізація знань; аналіз даних про навчання здобувачів освіти і наявної інформації про їх навчальні досягнення; визначення обдарованості учнів і тих, хто в групі ризику; аналіз уподобань здобувачів освіти; відстеження поступу здобувачів освіти у навчанні; побудова особистої освітньої траєкторії конкретного учня (зокрема в застосунку «Мрія»); створення конспекту уроку з певної теми; аналіз відомостей (наприклад, історичних) для визначення тенденцій; генерування навчального контенту – текстів/історій, діалогів, зображень, візуалізацій, візуального контенту й інфографіки, відео, аудіо, різних інформаційних продуктів; створення ситуацій, зокрема проблематизованих; розробка презентацій,

інших візуальних матеріалів; добір, створення варіантів завдань різного типу і формату та способів їх виконання; складання інструкцій; генерування візуального зворотного зв'язку; надання миттєвого зворотного зв'язку, що сприяє розумінню сильних і слабких сторін здобувачів освіти; адаптивне навчання; адаптація навчального контенту до потреб учнів, рівня їх підготовленості; аналіз створених учнями освітніх продуктів, їх оцінка; забезпечення індивідуалізованого й персоналізованого навчання, що дає змогу здобувачам освіти навчатися відповідно до особистої освітньої траєкторії; розроблення індивідуальних навчальних планів; персоналізація навчання; створення персоналізованих навчальних планів і навчальних матеріалів для кожного учня, суголосних його освітній траєкторії, стилю і темпу навчання, нахилів, уподобань, життєвих і освітніх пріоритетів; застосування мовних і комунікаційних технологій; сприяння спільній роботі; створення інтерактивних освітніх середовищ; використання віртуальних асистентів; створення ефекту занурення завдяки інтегруванню ІІІ з технологіями VR і AR; надання можливості досліджувати віртуальні об'єкти; відгуки на роботу; якісніше-оцінювання; автоматична перевірка учнівських робіт; виявлення й виправлення помилок; обробка результатів; автоматичне оцінювання результатів здобувачів освіти; оцінювання діяльності педагога; звільнення його від рутинних обов'язків шляхом делегування їх програмі із вбудованим розумом; часова ощадність; спрощення, полегшення, пришвидшення й уфективнення роботи, зокрема й позакласної. ІІІ дає вчителю можливість бути більш сучасним, творчим, ефективним, а освітній процес – більш цікавим, захоплюючим, різноманітним.

Для здобувачів освіти ІІІ уможливорює: посилення мотивації, заохочення завдяки індивідуалізації й персоналізації навчання; узгодження індивідуального контенту з інтересами, потребами й запитамі конкретного учня; збагачення цифрового освітнього середовища; розвиток здатності працювати з інформацією, ставити запитання й аналізувати відповіді; удосконалення аналітичних здібностей, критичного мислення, креативності; урізноманітнення взаємодії здобувачів освіти й педагога; особисту підтримку за певних обмежень (наприклад, мовних або аудіовізуальних); автоматичне генерування контенту; розробку адаптивних навчальних матеріалів, метакогнітивних підказок; удосконалення цифрової грамотності; розвиток інформаційно-цифрової компетентності; підвищення рівня знань, покращення їх якості, успішності й результативності навчання загалом; сприяння саморозвиткові, рефлексію тощо.

ІІІ помічний для інклюзивного навчання осіб із особливими освітніми потребами. Під час онлайн-навчання ІІІ уможливорює корегування навчального матеріалу залежно від слабких сторін і переваг здобувачів освіти і забезпечує оптимальні умови для навчання [7].

ІІІ – інструмент, користування яким потребує знання, досвіду і творчого підходу. Виважене й відповідальне ставлення до опанування і впровадження ІІІ в освітній процес передбачає запобігання певних ризиків. Це звууже-

ність діапазону використання можливостей ШІ в освіті; опосередковане обмеження свободи вибору, зокрема програмного забезпечення; помилки й неточності в роботі ШІ; упередженість його алгоритмів; обмеженість доступу до інформації, не завжди гарантована її якість і правдивість наведених відомостей і пов'язана з цим імовірність поширення дезінформації; представлення неперевіреної, неточної, неправдивої інформації як достовірної; неправильне визначення освітньої траєкторії учня через хибні прогнози ШІ, що може негативно позначитися на навчанні конкретного здобувача освіти; некоректність розробленої ШІ адаптивної системи навчання, коли навчальний матеріал не відповідає рівню здібностей здобувача освіти; негативний вплив використання ШІ на когнітивні здібності як учня, так і педагога; імовірне погіршення соціальних умінь; нівелювання ролі педагога, зниження креативності і критичного мислення у здобувачів освіти; побоювання, що використання ШІ може обмежувати розвиток учнів, заохочувати списування і споживацтво; необхідність критичного ставлення до згенерованих ШІ матеріалів з огляду на імовірну наявність у них неточних або нелогічних зображень, дезінформації й загрозу зловживань системою; необхідність постійного контролю за результатами роботи ШІ; обмеження щодо ухвалення рішень; недостатня обізнаність педагогів-предметників із технологіями ШІ й методиками їх застосування в освітньому процесі; неготовність учителів старшого покоління опановувати технології ШІ; нерівність колег з огляду на різний рівень умінь користуватися системами ШІ; недостатність і фрагментарність навчального й науково-методичного забезпечення впровадження ШІ в освітній процес в українському сегменті (рекомендації, методики, моделі тощо); неетичність використання.

Інструменти ШІ постійно вдосконалюються, стають доступнішими й ефективнішими. Педагог-предметник має бути обізнаним із механізмом і засадничими принципами роботи ШІ, рекомендаціями і застереженнями щодо його використання з метою посилення результативності й ефективності співпартнерства.

Ефективне використання ШІ передбачає розуміння того, як він працює.

Одним із базових принципів нейромережі є самонавчання. За розроблення його механізмів американець Джон Гопфільд (John J. Hopfield) і канадець Джеффри Е. Гінтон (Geoffrey E. Hinton) здобули Нобелівську премію з фізики 2024 року, заклавши основи сучасного потужного машинного самонавчання за принципом роботи людського мозку.

ШІ працює на основі наявних даних. Свої пріоритети він засновує на інформації, яку знаходить і аналізує в себе. ШІ нічого не вигадує сам, а вивчає й аналізує наявну доступну інформацію; поєднує, комбінує і моделює варіанти на основі здобутого під час навчання. Тобто ШІ покликаний адаптувати і покращувати наявні рішення. Технології ШІ є алгоритмами, що опрацьовують значні обсяги даних і генерують результат – контент, рекомендації, пропозиції, рішення, тощо. Ідеологія на це не впливає.

Робота ШІ потребує значного обсягу якісних різноманітних даних – текстів, зображень, аудіозаписів, статистики тощо. Вони визначають здатність ШІ розуміти запити й генерувати результат. Алгоритми аналізують їх, з'ясовують закономірності й генерують моделі. Так, створенню тексту передуватиме навчання ШІ на мільярдах прикладів речень і текстів.

Уведений запит ШІ розкладає на частини для розуміння, що хоче отримати користувач. Виділяє лазерні слова й розпізнає контекст. На основі здобутих даних і моделі ШІ будує свою відповідь – текст, зображення, рекомендації, пропозиції тощо. Навчаючись на наявному матеріалі, ШІ водночас може наслідувати помилки й упередження, тому важливо ставитися критично до результатів його роботи.

ШІ допомагає педагогам-предметникам враховувати індивідуальні інтереси учнів, розвивати їх сильні сторони. Так, ключовий принцип роботи Squirrel AI – виявлення слабких сторін здобувача освіти й розробка індивідуального навчального плану для заповнення наявних прогалів. Наприклад, усі теми зі шкільного курсу математики діляться на 10 000 елементів – невеличкі підтеми, на відміну від підручника, який пропонує втричі менш детальну розбивку. Наступним пропонується тест, мета якого – виявити підтеми, що даються учням найважче. Алгоритми ШІ з'ясовують зв'язки між темами і використовують їх для побудови індивідуальної програми навчання. Програма на основі ШІ виявляє пов'язані теми, що потребують додаткового опрацювання, і визначає послідовність і види завдань, які найкраще сприяють засвоєнню конкретного матеріалу. Експерти висновують: така система не є адаптивною попри свою персоналізованість. Вона виявляє, що знає і чого не знає учень, і допомагає йому заповнити прогалини в знаннях, щоб успішно скласти екзамен. Такий підхід радше традиційний у консервативному розумінні цього слова, а тому непридатний для світу, що стрімко змінюється.

Адаптивна система освіти дбає насамперед про інтереси і сильні сторони учня, що є вихідною точкою для побудови його особистої траєкторії і програми навчання. Така модель ґрунтується на пізнанні через інтелектуальну самодостатність, креативність, лідерство, інші важливі якості і вміння, зокрема й непідвладні впливу ШІ, які дадуть можливість особистості ставати кращою версією себе і досягати інноваційного прогресу. Цьому сприятимуть: «олюднення» середовища, системний підхід до навчання, виховання і розвитку, підготовка до командної роботи і вдосконалення унікальних незамінюваних ШІ умінь, зокрема: *уміння ефективно комунікувати, критично мислити, креативно діяти, виявляти емоційний інтелект, адаптуватися, ухвалювати оптимальні рішення* [17]. За даними LinkedIn, 92% керівників вважають, що сьогодні саме ці уміння відіграють важливішу роль, ніж будь-коли, а їх поціновування й максимізація впливу значущі для кар'єрного зростання й поступального розвитку бізнесу щонайменше упродовж наступного десятиліття.

Шляхи розв'язання проблеми опанування технологій ІІІ та їх упровадження в освітню галузь вбачаються в активізації таких механізмів: інтегрування онлайн-курсів вітчизняних та іноземних платформ з освітнім процесом у закладах загальної середньої і вищої освіти; цілеспрямоване навчання педагогів узаємодії з освітніми платформами; оптимальне поєднання їх ресурсів і можливостей із методиками й технологіями навчання з доведеною ефективністю; забезпечення вчителів і викладачів технічними пристроями і доступом до всемережжя [1].

Застосування технологій ІІІ розширює потенційні можливості методів і посилює їх ефективність. Успішному формуванню ключових і предметних компетентностей, наскрізних і згаданих невідкладних ІІІ умінь сприятимуть розроблені Неллі Бондаренко і Сергієм Косянчуком рекомендації щодо використання нейромережі на прикладі застосування методу бесіди в процесі реалізації мовно-літературної освітньої галузі оновленого Державного стандарту базової середньої освіти [8].

Мовно-літературна освітня галузь як сфера застосування методу бесіди.

Українська мова. Під час бесіди учні охоче аналізують тексти щодо їх лексичного складу і стилістичного оформлення, дебатують, застосовуючи мовні аргументи, обговорюють правильність використання граматичних конструкцій, удосконалюють розмовну практику і мовленнєві вміння, самостійно створюють і обговорюють тексти. Доцільно навчати здобувачів освіти використання алгоритмів машинного навчання для аналізу текстів, зокрема із допомогою інтелектуальних систем для з'ясування ключових моментів та інтерпретації, віртуальних асистентів для практикування мовленнєвих умінь і отримання невідкладної реакції (відгуку). Учитель може послуговуватися інтерактивними вправами для вдосконалення умінь учнів у правильному письмі й усному мовленні, а також використовувати ІІІ для симуляції дебатів та оцінки аргументів учасників.

Українська література. Бесіда доцільна під час обговорення творів, літературних персонажів, аналізу сюжетів тощо. Бесіда спонукає учнів аналізувати твори відомих українських письменників, обговорювати теми і мотиви літературних творів, викликає потребу прочитати оригінали творів і переклад їх іноземною мовою. Проведення літературних вікторин з елементами гри, дослідницькі проєкти унефективнюють навчання за використання сучасних технологій, зокрема: аналітичних програм для порівняльного аналізу творів і виявлення стилістичних особливостей, інтерактивних середовищ для спільного аналізу й обговорення ключових тем і проблематики у творах, інтерактивних перекладачів для сприяння аналізу і зрозумінню текстів. Ефективне використання ІІІ з метою аналізу змісту і структури літературних творів, створення персоналізованих вікторин, елемента гри з літератури відповідно до рівня підготовленості учнів, для підтримки дослідницьких проєктів.

Зарубіжна література. Читання й аналіз творів в оригіналі й у перекладі доцільно результатувати у подальших бесідах. Використання творчих завдань

і проєктів, заснованих на вивченні зарубіжної літератури, дасть змогу реалізувати результати дискусій щодо актуальних тем і проблем, які порушено в літературних творах, досліджень впливу культурних контекстів, порівняльного аналізу творів різних авторів та епох. ШІ доцільно використовувати для аналізу й висвітлення впливу культурних аспектів на твори зарубіжних авторів; підтримки створення й оцінки творчих проєктів, пов'язаних із зарубіжною літературою; роботи з мовними алгоритмами, що полегшують аналіз і порівняння текстів творів у їх оригінальній і перекладеній формах. Інтерактивні платформи придатні для онлайн-дискусій і обговорення актуальних тем зарубіжної літератури.

Англійська/інші іноземні мови. Інструментарій бесіди сприяє вивченню культурних аспектів англійськомовних країн через літературу і фільми, проведенню групових дискусій і колективних проєктів. Підсилити цей метод навчання можна письмовими завданнями, творчими проєктами, прослуховуванням і обговоренням аудіо-, відеоматеріалів англійською/іншою іноземною мовою, рольовою грою й симуляціями реальних ситуацій. ШІ використовують для перекладу й аналізу аудіо-, відеоматеріалів, розвитку аудіального розуміння, проведення віртуальних екскурсій, ознайомлення з інтерактивними матеріалами, що дають змогу учням поглиблювати знання про культуру англійськомовних країн. Віртуальні середовища (зокрема створення симуляцій реальних ситуацій) покращують уміння учнів у вивченні англійської/іншої іноземної мови. Інтелектуальні системи використовують для підтримки учнів у написанні й оцінці письмових робіт, а інтерактивні платформи незамінні в організації групових дискусій чи спільного створення проєктів англійською/іншою іноземною мовою.

Реалізація «Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні», положень Рамки цифрової компетентності, рекомендацій Міністерства освіти і науки України й Міністерства цифрової трансформації України, напрацювань вітчизняних і закордонних науковців і практиків щодо дослідження, впровадження й використання ШІ, а також ініційовані Європейським Союзом програми віртуальної мобільності дадуть змогу українській освіті і науці збагатитися сучасним дослідницьким та дидактичним інструментарієм і стати більш інноваційними; трансформувати й увідповіднити їх світовим вимогам і тенденціям.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у фокусуванні уваги на таких проблемах: вивчення впливу генеративного ШІ на сучасний освітній процес; потенційні можливості застосування ШІ в освіті; освітні потреби здобувачів освіти, пов'язані із використанням нейромережі; удосконалення наявних технологій навчання на основі ШІ; розробка інноваційних методів навчання з урахуванням технологій ШІ; педагогічні технології і методики використання ШІ; нові форми пізнавальної діяльності учнів, самовираження і творчості особистості тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бахрушин В. *Чого не вистачає у Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні?* URL: https://zn.ua/ukr/EDUCATION/shtuchniy-intelekt-i-osvita-350946_.html
2. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010. № 1(15). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13>.
3. Бондаренко Н. В. Центрування нової освіти на людині прийдешнього як опірність екзистенційним викликам українству. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2024. № 54. С. 15–30. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742369-/1/BNV_2024_08_Karazin.pdf (DOI: 10.26565/2074-8167-2024-54-02).
4. Бондаренко Н. В. Цінності об'єднаної Європи та їх формування в Українській новій школі. *Science progress in European countries: new concepts and modern solutions*. Stuttgart. Stuttgart: ORT Publishing, 2019. Pp. 62–74. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/716727>
5. Бондаренко Н. В. Як збалансувати цифрове й гуманітарне в освіті. *The world of science and innovation*. Cognum Publishing House. London, United Kingdom. 2020. Pp. 267–277. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/721818>
6. Бондаренко Н. В., Косянчук С. В. Українська тожсамість як ціннісна константа національно-патріотичного виховання. *Modern problems of science, education and society*. SPC «Sci-conf.com.ua», Kyiv, Ukraine. 2023. Pp. 473–479. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/735016>
7. Візнюк І. М., Буглай Н. М., Куцак Л. В. та ін. Використання штучного інтелекту в освіті. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2021. Вип. 59. С. 14–22. (DOI: 10.31652/2412-1142-2021-59-14-22).
8. *Державний стандарт базової середньої освіти*. 2020. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>
9. *Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти*. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21-/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
10. *Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні*. 2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>
11. Крамаренко О. *Які навички для роботи зі Штучним інтелектом будуть найбільш затребувані в Україні*. URL: <https://psm7.com/uk/review/kakie-navyki-dlya-raboty-s-iskusstvennym-intellektom-budut-naibolee-vostrebovany-v-ukraine.html>
12. *Опис Рамки цифрової компетентності для громадян України*. 2021. URL: https://thedigital.gov.ua/storage/uploads/files/news_post/2021/3/mintsifrapoprilyudnyue-ramku-tsifrovoi-kompetentnosti-dlya-gromadyan/%D0%9E%D0%A0%20%D0%A6%D0%9A.pdf

13. *Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. рекомендації* / [за заг. ред. В. Ю. Бикова, О. М. Спіріна, О. В. Овчарук]. Київ: Атіка, 2010. 88 с.

14. Пасічник О. *Штучний інтелект в освіті: три аспекти*. URL: <https://osvita.ua/school/method/91077/>

15. Перспективи використання штучного інтелекту в шкільній освіті. 27 грудня 2023. Аналіз результатів дослідження, проведеного серед педагогів та школярів. *На Урок*. URL: <https://naurok.com.ua/post/perspektivi-vikoristannya-shtuchnogo-intelektu-v-shkilniy-osviti>

16. *Українські EdTech-стартапи презентували Україну на виставці Bett UK*. URL: <https://osvita.ua/news/91285>

17. *Як залишатися конкурентоспроможними фахівцями в епоху штучного інтелекту? 6 критично важливих навичок на сьогодні*. URL: <https://budni.robota.ua/hr/yak-zalishatisya-konkurentospromozhnimi-fahivtsyami-v-epohu-shtuchnogo-intelektu-6-kritichno-vazhlivih-navichok-na-sogodni>

18. Hagendorff T. The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and Machines*, 2020, no. 30(1), 99–120, <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>

19. Holzinger A., Keiblinger K., Holub P., Zatloukal K., Müller H. AI for life: Trends in artificial intelligence for biotechnology, *N Biotechnol*, 2023. 74. Pp. 16–24. (DOI: 10.1016/j.nbt.2023.02.001).

20. Murshidi G. A., Shulgina G., Kapuza A., Costley J. How understanding the limitations and risks of using ChatGPT can contribute to willingness to use. *Smart Learning Environments*, 2024, no.11(1), <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00322-9>

21. Nanne A. J., Antheunis M. L., van der Lee C. G., Postma E. O., Wubben S., van Noort G. The use of computer vision to analyze brand-related user generated image content. *Journal of Interactive Marketing*, 2020. No. 50. Pp. 156–167. (DOI: 10.1016/j.intmar.2019.09.003).

22. Ritzer G. *The McDonaldisation Thesis: Explorations and Extensions*. London: Sage, 1998.