

УДК 378.147.091.33-027.22:004.8

DOI: 10.31652/2412-1142-2025-77-113-124

Коломієць Алла Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, проректор,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-0536-0147
alla.kolomiets@vspu.edu.ua

Кушнір Олександр Іванович

аспірант
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0009-0002-6254-6589
Kushnir.Olexandr@vspu.edu.ua

Жовнич Олеся Володимирівна

доктор педагогічних наук, доцент,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0001-6430-7341
olesia.zhovnych@vspu.edu.ua

Коломієць Дмитро Іванович

кандидат педагогічних наук, професор
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м.Вінниця, Україна
ORCID ID 0000-0003-1966-0837
dmytro.kolomiets@vspu.edu.ua

МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛОКАЛЬНИХ БЕЗКОШТОВНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПЕДАГОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Анотація. У статті представлена концепція використання безкоштовних моделей ШІ, які можна запускати локально на персональних комп'ютерах. На основі аналізу представлено в наукових публікаціях досвіду використання ШІ в різних країнах зроблено узагальнений висновок про неоднозначне ставлення учасниками освітнього процесу до можливостей ШІ. За допомогою методу порівняння різних моделей ШІ визначено переваги й недоліки локальної моделі Gemma 3 та окреслено можливості її використання в освітньому процесі українських закладів освіти. Здійснено всебічний аналіз потенціалу, практичної реалізації та педагогічної ефективності використання безкоштовних локальних моделей ШІ на прикладі Gemma 3 в освітньому процесі України.

Продemonстровано, що використання безкоштовних локальних моделей ШІ, таких як Gemma 3, пропонує реальну альтернативу або доповнення до домінуючих хмарних рішень, дозволяючи частково нівелювати деякі з ключових викликів. Переваги локального розгортання, зокрема підвищений контроль над даними, можливість роботи офлайн, відсутність постійних витрат на API, є особливо значущими для освітнього середовища, особливо в Україні з її специфічними інфраструктурними та безпековими потребами.

Модель Gemma 3 дає можливості для більш глибокої інтеграції ШІ з навчальною програмою, налаштування ШІ на специфічні освітні цілі. Локальні моделі надають українським освітянам та установам інструменти для інновацій, що відповідають їхнім специфічним потребам та обмеженням, сприяючи створенню більш доступного, безпечного та лінгвістично релевантного освітнього середовища. Зроблено висновок, що оптимальним рішенням для багатьох освітніх установ буде гібридний підхід, що поєднує переваги локальних і хмарних моделей: використання локального ШІ для завдань, що вимагають високої конфіденційності, роботи офлайн або специфічної мовної підтримки, та звернення до хмарних сервісів для більш ресурсомістких обчислень або доступу до найновіших функціональних можливостей.

Ключові слова: інновації в освіті, локальні моделі, персональний комп'ютер, українська освіта, штучний інтелект, хмарні сервіси, Gemma 3.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Штучний інтелект (ШІ) та великі мовні моделі стрімко трансформують численні сфери людської діяльності, і освіта не є винятком. Потенціал цих технологій для персоналізації навчання, автоматизації рутинних завдань і створення інноваційних педагогічних підходів визнано на міжнародному рівні [1; 2; 3; 4; 5]. Однак, домінування хмарних рішень ШІ в освітньому просторі породжує низку викликів. Занепокоєння щодо конфіденційності та безпеки даних користувачів, висока вартість упровадження та використання комерційних платформ, залежність від постійного доступу до інтернету та можливі обмеження у налаштуванні моделей для специфічних мовних чи культурних контекстів стають суттєвими перешкодами для широкого та ефективного впровадження ШІ в педагогічній практиці.

На цьому тлі концепція використання безкоштовних моделей ШІ, які можна запускати локально на персональних комп'ютерах (ПК), набуває особливої актуальності. Такий підхід пропонує потенційні рішення для багатьох згаданих проблем, надаючи освітнім установам і окремим педагогам більший контроль над даними, можливість роботи в автономному режимі, економічну ефективність і гнучкість у налаштуванні. Збереження даних на локальному пристрої мінімізує ризики, пов'язані з передачею чутливої інформації третім сторонам, що є важливим в освітньому середовищі. Можливість працювати без підключення до мережі інтернет розширює доступ до інструментів ШІ для учасників освітнього процесу в регіонах з обмеженою інтернет-інфраструктурою. Використання безкоштовних моделей на власному обладнанні усуває постійні витрати на API-запити, що робить технологію доступнішою.

У цьому контексті особливий інтерес представляє сімейство моделей Gemma, розроблене Google, зокрема остання версія – Gemma 3. Ці моделі вирізняються відкритими навченими параметрами (вагами), наявністю різних за розміром версій, підтримкою багатомовності, включно з українською мовою, та відносно нижчими апаратними вимогами порівняно з гігантськими комерційними моделями [6; 7; 8]. Ці характеристики роблять Gemma 3 привабливим кандидатом для дослідження можливостей локального ШІ в українській освіті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Інтеграція ШІ в освітній процес є однією з ключових тенденцій, що формують майбутнє освіти в усьому світі. Міжнародні організації активно досліджують вплив ШІ та інших технологічних досягнень на освітні системи, наголошуючи на його потенціалі для інновацій та вирішення глобальних освітніх викликів [9]. На глобальному рівні відбувається швидке зростання усвідомлення того, що ШІ може кардинально змінити освітній ландшафт завдяки персоналізації та підвищенню доступності навчання, автоматизації рутинних завдань, розвитку цифрових навичок і ШІ-грамотності учнів та ШІ-компетентності педагогів [1; 4; 5].

Академічний дискурс щодо ролі ШІ в освіті стрімко розвивається, охоплюючи широкий спектр застосувань. Систематичні огляди та емпіричні дослідження надають цінну інформацію про те, як ШІ впливає на педагогічні практики та результати навчання. Усталеною є думка, що ШІ має потенціал стати ключовим інструментом у трансформації освіти, оскільки може адаптуватися до індивідуальних потреб користувача [10; 11; 12]

Україна активно долучається до глобальних процесів інтеграції ШІ в освіту, реагуючи на виклики сучасності, зокрема в умовах воєнного стану. Міністерство освіти і науки України спільно з Міністерством цифрової трансформації розробили проєкт інструктивно-методичних рекомендацій щодо використання ШІ в школах. Ці рекомендації охоплюють принципи відповідального використання, професійний розвиток педагогів, мінімізацію ризиків та структуру ШІ-компетентності вчителя. Це свідчить про проактивну позицію держави у формуванні підходів до використання ШІ.

В Україні вже наявні освітні програми для підвищення кваліфікації вчителів у сфері ШІ. Прикладом є програма «Академія ШІ для освітян» від Google, що спирається на успіх

попередньої програми «Цифрові навички для освіти» та має на меті допомогти педагогам ефективно використовувати інструменти ШІ. Програма адаптована для вихователів закладів дошкільної освіти, вчителів середньої освіти та викладачів фахової передвищої та вищої освіти [13].

МОН України та Netpeak Group співпрацюють над інтеграцією безкоштовного курсу з ШІ в освітній процес [14]. В Україні також досліджуються можливості використання ШІ для підтримки освітнього процесу в умовах воєнного стану, що може включати дистанційне навчання, психологічну підтримку та адаптацію матеріалів [15]. Українські науковці активно долучаються до вивчення потенціалу ШІ в освіті. Дослідники аналізують можливості використання ШІ в умовах воєнного стану, досліджують вплив ШІ на самостійну роботу учнів і взаємодію з учителем [16; 17; 18].

Поряд із значним ентузіазмом щодо потенціалу ШІ, науковці визнають, що є низка серйозних викликів і ризиків, які необхідно враховувати під час його впровадження в освітні системи. По-перше, процеси обробки даних ШІ є непрозорими, що ускладнює контроль і захист прав суб'єктів даних. По-друге, алгоритми ШІ можуть відтворювати та посилювати суспільні упередження (гендерні, расові, мовні, релігійні) [19; 20]. По-третє, високі витрати на закупівлю, впровадження, підтримку та оновлення систем ШІ, а також на навчання персоналу, можуть бути непосильними для багатьох освітніх закладів, особливо в регіонах з обмеженими ресурсами, що поглиблює цифрову нерівність. По-четверте, можливість використання ШІ для написання робіт, виконання завдань чи складання іспитів створює серйозну загрозу академічній доброчесності та знецінює процес навчання. По-п'яте, надмірне звертання до ШІ може привести до скорочення взаємодії між учасниками освітнього процесу, негативно впливаючи на соціально-емоційний розвиток і формування міжособистісних навичок. По-сьоме, ШІ-моделі можуть генерувати неточну, застарілу або упереджену інформацію («галюцинації»), що вимагає від користувачів розвинених навичок критичного оцінювання інформації.

Отже, ефективне та етичне використання інструментів ШІ вимагає від учасників освітнього процесу відповідних знань і навичок, зокрема навичок критичного та алгоритмічного мислення, а також навичок розв'язування проблем і креативності.

Деякі дослідження вказують на позитивний вплив ШІ на академічну успішність, залученість та мотивацію учнів, особливо за умови використання персоналізованих підходів. Однак, результати не завжди однозначні. Систематичні огляди вказують на нестабільність впливу на виконання завдань, оскільки в деяких випадках використання ШІ не призводило до значного поліпшення або навіть погіршувало результати порівняно з традиційними методами [21].

Результати досліджень вказують на неоднозначне ставлення здобувачів освіти і педагогів до ШІ. З одного боку, відзначаються позитивні емоції (цікавість, задоволення, відчуття корисності) та готовність використовувати інструменти надалі. З іншого боку, висловлюються занепокоєння та негативні реакції (страх, фрустрація, недовіра), пов'язані з якістю контенту, етичними проблемами та потенційною надмірною залежністю [21].

Незважаючи на домінування досліджень, що фокусуються на загальних концепціях ШІ (наприклад, ChatGPT) [22; 23], з'являються роботи, що торкаються аспектів локального розгортання та використання моделей з відкритими навченими параметрами (вагами). Зокрема у статтях [6; 7; 8; 24] представлено модель Gemma 3 як мультимодальне доповнення до сімейства легких відкритих моделей, які масштабуються від 1 до 27 мільярдів параметрів. Вказано на те, що модель має підтримку розуміння зображень, ширше покриття мов і більш об'ємний контекст (щонайменше 128 тисяч токенів). У деяких статтях детально описано архітектурні зміни, що дозволили зменшити споживання пам'яті для роботи з великим контекстом, а також результати тестування, які демонструють переваги Gemma 3 над попередніми версіями та конкурентами [24].

Актуальні дослідження, зокрема в українському контексті, демонструють ефективність тонкого налаштування (fine-tuning) компактних моделей з відкритими вагами, таких як Llama

та Gemma, для поліпшення їхньої роботи з українською мовою та виконання специфічних завдань [25].

Ці дослідження підкреслюють потенціал адаптації відкритих моделей до локальних потреб. Проте спостерігаємо помітний дефіцит досліджень, які б цілеспрямовано вивчали саме педагогічні аспекти, ефективність і найкращі практики використання локально розгорнутих моделей ШІ в навчальному процесі, особливо в порівнянні з хмарними аналогами. Тобто є потреба в дослідженнях, що стосуються специфіки використання саме локально розгорнутих, безкоштовних моделей ШІ в педагогічній практиці, особливо в неангломовних освітніх системах. Наявні українські дослідження демонструють зацікавленість і перші кроки у вивченні ШІ, зокрема в адаптації моделей до української мови, що підтверджує актуальність даного дослідження, яке фокусується на локальних моделях в українському педагогічному контексті [25].

Хоча Україна демонструє прагнення впроваджувати ШІ, вона неминуче стикається з тими самими глобальними проблемами. У цьому контексті дослідження локальних моделей ШІ є актуальним напрямом, оскільки воно безпосередньо стосується деяких з найгостріших викликів, таких як вартість ШІ-послуг, конфіденційність даних і доступність технологій незалежно від якості інтернет-з'єднання.

Метою статті є всебічний аналіз потенціалу, практичної реалізації та педагогічної ефективності використання безкоштовних локальних моделей ШІ на прикладі Gemma 3 в освітньому процесі України.

Методи дослідження. На основі аналізу представленого в наукових публікаціях досвіду використання ШІ в різних країнах зроблено узагальнений висновок про неоднозначне ставлення учасників освітнього процесу до можливостей ШІ. За допомогою методу порівняння різних моделей ШІ визначено переваги й недоліки локальної моделі Gemma 3 та окреслено можливості її використання в освітньому процесі українських закладів освіти.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Останніми роками спостерігається значний розвиток великих мовних моделей. Поряд із домінуванням потужних, але закритих і хмарних систем від великих технологічних компаній, з'явилася і стрімко розвивається екосистема безкоштовних моделей ШІ з відкритими вагами (open-weight models). Ці моделі розроблені таким чином, щоб їх можна було запускати локально на стандартному комп'ютерному обладнанні, включно з персональними комп'ютерами та ноутбуками, часто навіть без наявності потужних графічних процесорів. Користувачі зможуть завантажувати ці моделі, запускати їх локально, адаптувати під власні потреби.

Багато розробників і дослідників віддають перевагу відкритим вагам, оскільки вони забезпечують більшу гнучкість, прозорість і контроль над витратами. Ця тенденція до відкритості ШІ створює нові можливості для дослідників, розробників і освітян, надаючи їм доступ до передових технологій без значних фінансових витрат і незалежно від хмарної інфраструктури.

Ключовою технологією, що уможливорює запуск потужних моделей ШІ на локальному обладнанні, є квантизація. Це процес зменшення точності представлення вагових коефіцієнтів моделі, наприклад, з 32-бітних чисел з плаваючою комою до 16-бітних (BF16), 8-бітних (INT8, SFP8) або навіть 4-бітних (INT4, Q4_0) цілих чисел [26]. Квантизація дозволяє значно зменшити розмір моделі (обсяг пам'яті, необхідний для її завантаження) та потенційно прискорити обчислення. Наприклад, 4-бітна квантована версія моделі може займати в 8 разів менше пам'яті, ніж її повна 32-бітна версія. Хоча квантизація може призвести до незначної втрати точності або продуктивності моделі, цей компроміс часто є прийнятним для досягнення можливості локального запуску. Більшість інструментів для локального запуску, як Ollama, за замовчуванням використовують саме квантовані версії моделей [27].

Ключовими можливостями Gemma 3 є мультимодальність, багатомовність, контекстне вікно, продуктивність, ефективність і квантизація. Моделі розміром 4B, 12B та 27B можуть обробляти як текстові, так і візуальні вхідні дані, генеруючи текстовий вихід. Версія 1B є виключно текстовою [6 ; 7; 8; 28].

Моделі мають розширену підтримку мов. Здійснено попереднє навчання на даних понад 140 мовами та забезпечено підтримку близько 35 мов в інструктивно налаштованих версіях. Дослідження підтверджують потенціал Gemma для роботи з українською мовою [25]. Користувачі також відзначають високу продуктивність Gemma 3 27B у логічних міркуваннях і математиці [8; 29]. Проте Google наголошує на відповідальному підході до розробки Gemma, включаючи фільтрацію чутливих даних під час навчання, тонке налаштування для відповідності політикам безпеки та надання інструментів для безпечної розробки, таких як ShieldGemma 2 (для перевірки безпеки зображень) та Responsible Generative AI Toolkit [28].

Поява різноманітних, потужних і безкоштовних локальних моделей, таких як Gemma 3, є знаковою подією, що сприяє децентралізації та демократизації доступу до передових технологій ШІ. Це зміщує акценти з виключно хмарних рішень, керованих великими корпораціями, до можливостей для ширшого кола користувачів, включно з освітнім сектором.

Модель Gemma 3 є останньою ітерацією сімейства Gemma, випущеною в березні 2025 року. Ця модель доступна в чотирьох розмірах: 1 мільярд (1B), 4 мільярди (4B), 12 мільярдів (12B) та 27 мільярдів (27B) параметрів. Кожен розмір має як попередньо навчену (pretrained, PT), так і інструктивно налаштовану (instruction-tuned, IT) версію [6; 7; 8; 28].

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Перед початком встановлення важливо переконатися, що комп'ютер відповідає мінімальним вимогам для запуску обраної версії Gemma 3. Вимоги суттєво залежать від розміру моделі та рівня квантизації. Бажано мати відносно сучасний процесор (наприклад, Intel Core i7/i9 8-го покоління або новіший, AMD Ryzen 7/9) з підтримкою інструкцій AVX. Хоча запуск можливий і на слабших CPU, продуктивність буде низькою. Кількість RAM є критичною, особливо при запуску на CPU або якщо VRAM відеокарти недостатньо. Точна кількість залежить від моделі та квантизації (див. Таблицю 1). Для невеликих моделей (1B, 4B) може бути достатньо 8-16 ГБ вільної RAM, але для більших моделей (12B, 27B) знадобиться значно більше.

Наявність сучасної відеокарти (NVIDIA, AMD, Apple Silicon) значно прискорює роботу моделі. Найважливішим параметром є обсяг відеопам'яті (VRAM). Чим більше VRAM, тим більшу модель або менш квантовану версію можна запустити. Для запуску 7-8B моделей є мінімумом 8 ГБ VRAM, для Gemma 3 12B або 27B знадобиться більше (див. Таблицю 1). Необхідно мати достатньо вільного місця на SSD (рекомендовано для швидкості) для встановлення інструменту Ollama та завантаження моделей. Інструмент Ollama робить процес встановлення та взаємодії з моделлю доступним для користувачів з різним рівнем технічної підготовки, що є важливим для освітньої аудиторії. Ollama автоматизує багато складних аспектів налаштування, дозволяючи швидко розпочати роботу з моделлю.

Кожна модель може займати від кількох до десятків гігабайт, залежно від розміру та квантизації. Рекомендуємо мати щонайменше 100 ГБ вільного простору.

Наведені у таблиці 1 дані допоможуть користувачам оцінити, яка версія Gemma 3 може бути сумісною з їхнім обладнанням, до якого висуваються такі програмні вимоги: операційна система Windows 10/11, macOS або сучасний дистрибутив Linux. Для використання GPU-прискорення можуть знадобитися актуальні драйвери (CUDA для NVIDIA, ROCm для AMD). Інструмент Ollama часто намагається впоратися з цим автоматично.

Таблиця 1

Орієнтовні вимоги до пам'яті (GPU VRAM) для запуску Gemma 3 (Inference)

Модель	Параметри моделі				
	Повна 32bit	BF16 (16-bit)	SFP8 (8-bit)	Q4_0 (4-bit)	INT4 (4-bit)
Gemma 3 1B (лише текст)	4 ГБ	1.5 ГБ	1.1 ГБ	892 МБ	861 МБ
Gemma 3 4B	16 ГБ	6.4 ГБ	4.4 ГБ	3.4 ГБ	3.2 ГБ
Gemma 3 12B	48 ГБ	20 ГБ	12.2 ГБ	8.7 ГБ	8.2 ГБ
Gemma 3 27B	108 ГБ	46.4 ГБ	29.1 ГБ	21 ГБ	19.9 ГБ

Джерело: Адаптовано авторами згідно з [7].

Покрокову інструкцію встановлення Gemma 3 з використанням Ollama можна знайти у джерелі [27]. Після успішного встановлення моделі можна почати взаємодію з нею на основі введення запитів у лапках. Важливо пам'ятати, що функція текст+зображення працює лише для моделей Gemma 3 розміром 4B, 12B та 27B. Модель 1B не підтримує зображення.

Розгортання потужних мовних моделей, таких як Gemma 3, локально на ПК відкриває унікальні можливості для педагогічної практики, особливо в українському контексті. Ці можливості впливають не лише із загальних функцій ШІ, а й зі специфічних переваг локального підходу: підвищений контроль над даними, відсутність залежності від інтернет-з'єднання, економічна ефективність і можливість глибшої адаптації. Локальне розгортання Gemma 3 гарантує, що особистісні дані залишаються на комп'ютері вчителя чи учня і не передаються на зовнішні сервери, що мінімізує ризики порушення конфіденційності. Це особливо важливо під час роботи з молодшими школярами або в обговоренні чутливих особистісних проблем.

Можливість використовувати Gemma 3 без підключення до інтернету є критично важливою для шкіл та учнів у регіонах з нестабільним або відсутнім доступом до мережі [30]. Це забезпечує можливості доступу до сучасних освітніх інструментів навіть у складних умовах воєнного стану. Відсутність плати за використання API хмарних сервісів робить локальні моделі привабливими для освітніх закладів з обмеженим бюджетом. Основні витрати пов'язані з наявністю відповідного обладнання, яке часто вже є в школах або вдома в усіх учасників освітнього процесу.

Хоча тонке налаштування (fine-tuning) локальних моделей є складним процесом, потенційно воно дозволяє адаптувати модель до специфічних потреб навчальної програми, предметної області чи навіть окремого класу. Більш доступним методом є використання Retrieval-Augmented Generation (RAG), коли модель отримує доступ до локальної бази знань (наприклад, оцифрованих підручників чи методичних матеріалів) для генерації відповідей, що ґрунтуються на конкретному навчальному контенті, зменшуючи ризик «галюцинацій».

Загалом Gemma 3 демонструє значно кращі багатомовні можливості порівняно з попередніми версіями, з підтримкою понад 140 мов на рівні попереднього навчання. Результати наших спостережень підтверджують її потенціал для роботи з українською мовою, зокрема в контексті освітніх завдань. Це дозволяє використовувати модель для генерації навчальних матеріалів, аналізу учнівських робіт зі зворотним зв'язком (коментарями), ведення діалогу на будь-яку тему, перекладу освітніх ресурсів з інших мов на українську.

Здатність обробляти зображення разом із текстом відкриває нові педагогічні сценарії для аналізу візуальних матеріалів (діаграм, картин, історичних фотографій, географічних карт), генерації завдань на основі зображень, поєднання тексту та зображень для кращого засвоєння навчального матеріалу.

Для учнів локальна модель ШІ, зокрема Gemma 3, може виконувати роль індивідуального тьютора (надання пояснень складних тем різними словами, відповіді на запитання учнів у будь-який час, покрокове керівництво у розв'язанні задач), помічника з письмовими роботами (генерація ідей для творів, допомога у структуруванні тексту, перевірка граматики та стилістики українською мовою, перефразування речень, використання як інтерактивного тезауруса), високоінтелектуального ерудованого співрозмовника (симуляція діалогів з психологом, історичними постатями, літературними героями, експертами з конкретної галузі для глибшого занурення в тему), тренера з вивчення мов (практика діалогів, отримання пояснень граматичних правил, розширення словникового запасу), аналітика (аналіз зображень (4B+), опис діаграм, карт, що використовуються на уроках біології, географії, історії, мистецтва тощо).

Проте звертаємо увагу, що критично важливо під час впровадження локального ШІ дотримуватись принципу відповідального використання. Варто навчати учнів завжди перевіряти інформацію, згенеровану ШІ, на точність, упередженість та актуальність, використовуючи інші джерела. Мають бути чітко визначені межі допустимого використання ШІ для виконання завдань, щоб запобігти плагіату та списуванню. ШІ має бути інструментом для навчання, а не для обману. Учням потрібно пояснити, що ШІ не має свідомості, власної думки чи «розуміння проблеми» в людському сенсі, а генерує текст на основі статистичних закономірностей у даних, на яких навчався. Усі учасники освітнього процесу мають усвідомлювати, що ШІ є помічником, а не заміною вчителя. Вчитель залишається ключовою фігурою в організації навчального процесу, фасилітації, мотивації та наданні емоційної підтримки.

Використання локальних моделей, таких як Gemma 3, в українській освіті виходить за рамки простого перенесення функцій хмарних сервісів в офлайн. Воно створює потенціал для більш контрольованих, конфіденційних, доступних і лінгвістично релевантних освітніх застосувань. Здатність взаємодіяти з потужним ШІ українською мовою, без підключення до мережі та без занепокоєння щодо передачі даних третім сторонам, відкриває нові горизонти для персоналізованої підтримки учнів та ефективної роботи вчителів, що є особливо цінним у складних умовах воєнного стану. Мультимодальні можливості ще більше розширюють спектр потенційних застосувань, інтегруючи візуальну інформацію в процес навчання.

Вибір між локальним розгортанням штучного інтелекту (наприклад, Gemma 3) на ПК та використанням хмарних ШІ-сервісів (таких як ChatGPT) є стратегічним рішенням для освітніх установ і педагогів. Цей вибір передбачає зважування низки переваг і недоліків кожного підходу, що виходять за межі суто технічних аспектів і торкаються фундаментальних педагогічних, етичних і економічних міркувань.

Залежність від стабільного та швидкого інтернету, характерна для хмарних сервісів, створює бар'єри для багатьох освітніх закладів та учнів, особливо в сільській місцевості або регіонах з пошкодженою хмарною інфраструктурою. Локальні моделі, що працюють офлайн, можуть допомогти подолати цей цифровий розрив, забезпечуючи доступ до інструментів ШІ там, де хмарні рішення недоступні. Це означає, що можливості безкоштовних локальних моделей є особливо цінними для організації освіти в Україні.

Локальне розгортання дає педагогам більший контроль над тим, як саме використовується ШІ. Це відкриває можливості для більш глибокої інтеграції з навчальною програмою, потенційного тонкого налаштування моделі на специфічні освітні цілі або прив'язки до конкретних підручників.

Проте варто враховувати, що встановлення, налаштування, оновлення та усунення несправностей локальних моделей вимагає певного рівня технічної грамотності, якого може бракувати багатьом освітянам або ІТ-персоналу шкіл. Це створює потребу в додатковому навчанні та підтримці. Крім того, забезпечити доступ до локальної моделі для цілого класу учнів одночасно є технічно складним завданням, що вимагає значно потужнішого серверного обладнання та мережевої інфраструктури, ніж звичайний ПК.

Отже, вибір між локальним і хмарним ШІ в освіті представляє собою компроміс між контролем, конфіденційністю та доступністю з одного боку, та зручністю, максимальною потужністю та легкістю масштабування з іншого. Локальний підхід, що втілюється в моделях типу Gemma 3, пропонує привабливу альтернативу, яка ставить на перше місце автономію користувача, захист даних і можливість роботи в умовах обмеженої хмарної інфраструктури. Це робить його особливо релевантним для освітніх контекстів, де ці фактори є пріоритетними. Однак, для успішного впровадження необхідно враховувати технічні виклики та потенційні обмеження у продуктивності порівняно з найпередовішими хмарними системами. Ймовірно, оптимальним рішенням для багатьох освітніх установ буде гібридний підхід, що поєднує переваги обох моделей: використання локального ШІ для завдань, що вимагають високої конфіденційності, роботи офлайн або специфічної мовної підтримки, та звернення до хмарних сервісів для більш ресурсомістких обчислень або доступу до найновіших функціональних можливостей.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Аналіз можливостей інтеграції безкоштовних моделей штучного інтелекту, що запускаються локально на персональних комп'ютерах, в український освітній процес на прикладі Gemma 3 дозволяє зробити низку важливих висновків.

Глобальна тенденція до впровадження ШІ в освіту знаходить своє відображення і в Україні, де спостерігаються активні кроки з боку держави та освітніх організацій щодо розробки рекомендацій, навчання педагогів та пілотного впровадження технологій. Однак, поряд із визнанням значного потенціалу ШІ для персоналізації навчання, підтримки вчителів та розвитку нових навичок, існують серйозні та широко обговорювані виклики, пов'язані з конфіденційністю даних, упередженістю алгоритмів, вартістю, академічною доброчесністю та необхідністю технічної експертизи.

Використання безкоштовних локальних моделей ШІ, таких як Gemma 3, пропонує реальну альтернативу або доповнення до домінуючих хмарних рішень, дозволяючи частково нівелювати деякі з ключових викликів. Переваги локального розгортання, зокрема підвищений контроль над даними, можливість роботи офлайн, відсутність постійних витрат на API, є особливо значущими для освітнього середовища, особливо в умовах України з її специфічними інфраструктурними та безпековими потребами.

Локально розгорнута Gemma 3 може бути ефективно використана для широкого спектру педагогічних завдань: від допомоги вчителям у плануванні уроків і генерації навчальних матеріалів українською мовою до надання учням персоналізованої підтримки, допомоги у написанні робіт і вивченні мов, зберігаючи при цьому конфіденційність їхніх даних і забезпечуючи доступність інструменту навіть без інтернету.

Ефективність локальних моделей ШІ слід оцінювати реалістично. Хоча вони пропонують значні переваги в певних аспектах (конфіденційність, доступність), вони мають і свої обмеження: технічні бар'єри для впровадження, апаратні вимоги, потенційно нижча продуктивність порівняно з найпотужнішими хмарними моделями у виконанні надскладних завдань і проблеми масштабування для одночасного використання великою кількістю користувачів.

Отже, локальний ШІ, представлений такими моделями як Gemma 3, не є універсальним рішенням усіх проблем інтеграції ШІ в освіту, але він пропонує надзвичайно цінний, гнучкий і контрольований шлях для використання переваг штучного інтелекту. Цей підхід надає українським освітянам та установам інструменти для інновацій, що відповідають їхнім специфічним потребам та обмеженням, сприяючи створенню більш доступного, безпечного та лінгвістично релевантного освітнього середовища. Ключовим є те, що локальний ШІ є важливим доповненням до екосистеми освітніх технологій, що розширює можливості та надає більшу автономію освітнім суб'єктам. Успішне впровадження вимагатиме не лише технічних рішень, а й постійного критичного осмислення, розвитку педагогічних практик і належної підготовки вчителів.

Проведене дослідження окреслює значний потенціал локальних моделей ШІ, таких як Gemma 3, для української освіти, але водночас відкриває низку напрямів для подальших наукових розвідок і практичних розробок. До подальших напрямів дослідження можливостей моделі Gemma 3 відносимо такі: розроблення та валідація педагогічних методик, оцінювання впливу на навчальні результати, створення моделей відповідної підготовки вчителів, порівняльні дослідження ефективності різних локальних моделей. Подальший розвиток досліджень у цих напрямках сприятиме більш глибокому розумінню ролі локального ШІ в освіті та розробці науково обґрунтованих рекомендацій для його ефективного, безпечного та етичного впровадження в українську освітню практику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Baidoo-Anu D., Asamoah D., Amoako I., Mahama I. Exploring student perspectives on generative artificial intelligence in higher education learning. *Discover Education*, 2024. 3(98.) <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00173-z>
- [2] Crompton H., Burke D. Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023. 20 (1): 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.
- [3] Essien A., Bukoye T., O'Dea X., Kremantzis M. The Influence of AI Text Generators on Critical Thinking Skills in UK Business Schools. *Studies in Higher Education*. 2024. P.1–18. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>.
- [4] Reiss M. The use of AI in education: practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*, 2021. 9(1). <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.05>
- [5] Toledo G. E. Artificial intelligence (AI) and the 21st Century University: discussion on a New University Scenary. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 2023. 15(4), P.489-506. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.4/806>
- [6] Gemma 3: DeepMind's Leap in Multimodal AI - DEV Community. URL: <https://dev.to/sathish/gemma-3-deepminds-leap-in-multimodal-ai-jgb>
- [7] Gemma 3 model overview | Google AI for Developers - Gemini API, URL: <https://ai.google.dev/gemma/docs/core>
- [8] Welcome Gemma 3: Google's all new multimodal, multilingual, long context open LLM. URL: <https://huggingface.co/blog/gemma3>
- [9] Artificial intelligence in education | UNESCO, 2025, URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>
- [10] Dembitska S., Kobylanskyi O., Nahorniak S., Puhach V., Tatarchuk V. Usage of Artificial Intelligence for the Individualization of Learning in the Institutions of Higher Education. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2025. Volume 1260. P.199 – 207. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21
- [11] Shakhina I. Y., Podzygun O. A. Integration of artificial intelligence technologies in education: challenges and prospects. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2025. 75, P.161-172. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-161-172>
- [12] Zhumbel, M., Khairulin, O., Buniak, N., Sapohov, M., Parfilova, S. Enhancing the Educational Process through AI and Gamified Learning. *Metaverse Basic and Applied Research*. 2025. V. 41 Article number 164. <https://doi.org/10.56294/mr2025164>
- [13] Google стартує з новою програмою для українських освітян «Академія ШІ для освітян від Google» | Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/news/google-startuie-z-novoiu-prohramoiu-dlia-ukrainskykh-osvitian-akademii-shi-dlia-osvitian-vid-google>
- [14] Для вчителів підготували рекомендації щодо використання ШІ у школах – MediaSapiens. URL: <https://ms.detector.media/internet/post/35000/2024-05-22-dlya-vchyteliv-pidgotuvaly-rekomendatsii-shchodo-vykorystannya-shi-u-shkolakh/>
- [15] Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/718>
- [16] Гуревич Р.С., Коношевський Л.Л., Коношевський О.Л., Воевода А.Л., Люльчак С.Ю. Інтеграція штучного інтелекту в сферу освіти: проблеми, виклики, загрози, перспективи. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, зб. наук. пр. 2024. Вип. 72. С. 170-186.
- [17] Коломієць А., Коломієць Д., Кушнір О., Ткачишин А. Можливості використання підлітками штучного інтелекту у протидії кібербулінгу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія*. 2025. №81. С.37-44.
- [18] Коломієць А., Кушнір О. Використання штучного інтелекту в освітній та науковій діяльності: можливості та виклики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, зб. наук. пр., 2023. (70), С.45-57. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-70-45-57>

- [19] AI in Education: Benefits, Challenges, and Best Practices - OpenLearning Blog. URL: <https://blog.openlearning.com/ai-in-education>
- [20] AI in education: What are the risks and challenges? - 9ine. URL: <https://www.9ine.com/newsblog/ai-in-education-what-are-the-risks-and-challenges>
- [21] A systematic review of AI literacy scales – PMC. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11303566/>
- [22] MacNeil S., A. Tran, D. Mogil, S. Bernstein, E. Ross, Z. Huang. Generating Diverse Code Explanations Using the GPT-3 Large Language Model. Proceedings of the 2022 ACM Conference on International Computing Education Research, New York, NY, USA. 2022. Vol. 2, P. 37–39.
- [23] Michel-Villarreal R., Vilalta-Perdomo E., Salinas-Navarro D. E., Thierry-Aguilera R., Gerardou F. S. Challenges and Opportunities of Generative AI for Higher Education as Explained by ChatGPT. *Education Sciences*. 2023.13 (9): 856. <https://doi.org/10.3390/educsci13090856>.
- [24] Gemma 3 Technical Report. URL: <https://arxiv.org/pdf/2503.19786v1>
- [25] Empowering Smaller Models: Tuning LLaMA and Gemma with Chain-of-Thought for Ukrainian Exam Tasks - arXiv. URL: <https://arxiv.org/pdf/2503.13988>
- [26] Getting started with local LLMs in 2025 using just your CPU | nezhar.com, URL: <https://nezhar.com/blog/getting-started-with-local-llms/>
- [27] Run Gemma with Ollama | Google AI for Developers. URL: <https://ai.google.dev/gemma/docs/integrations/ollama>
- [28] Introducing Gemma 3: The most capable model you can run on a single GPU or TPU. URL: <https://blog.google/technology/developers/gemma-3/>
- [29] Gemma releases | Google AI for Developers - Gemini API, доступ отримано квітня 20, 2025, <https://ai.google.dev/gemma/docs/releases>
- [30] Use Gemma open models | Generative AI on Vertex AI - Google Cloud. URL: <https://cloud.google.com/vertex-ai/generative-ai/docs/open-models/use-gemma>

POSSIBILITIES OF USING LOCAL FREE MODELS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PEDAGOGICAL PRACTICE

Kolomiets Alla Mykolaivna

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCIDID:0000-0003-0536-0147
Allakolomiec2@gmail.com

Kushnir Olexandr Ivanovich

Doctoral Student
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID:0009-0002-6254-6589
Kushnir.Olexandr@vspu.edu.ua

Zhovnych Olesia Volodymyrivna

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-6430-7341
olesia.zhovnych@vspu.edu.ua

Kolomiets Dmytro Ivanovych

Candidate of Pedagogical Science, Professor Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-1966-0837
dmytro.kolomiets@vspu.edu.ua

Abstract. The article presents the concept of using free AI models that can be run locally on personal computers. Based on the analysis of the experience of using AI in different countries presented in scientific publications, a generalized conclusion is made about the ambiguous attitude of participants in the educational process to the capabilities of AI. Using the method of comparing different AI models, the advantages and disadvantages of the local Gemma 3 model are identified. The possibilities of using Gemma 3 in the educational process of Ukrainian educational institutions are identified.

It is demonstrated that the use of free local AI models offers a real alternative or addition to dominant cloud solutions. The advantages of local deployment (increased control over data, the ability to work offline, the absence of ongoing costs for APIs) are particularly significant for the educational environment, especially in Ukraine with its specific infrastructure and security needs.

The Gemma 3 model provides opportunities for deeper integration of AI with the curriculum, and tuning AI for specific educational goals. Local models provide Ukrainian educators and institutions with tools for innovation that meet their specific needs and constraints, contributing to the creation of a more accessible, secure, and linguistically relevant educational environment. It is concluded that the optimal solution for many educational institutions will be a hybrid approach that combines the advantages of local and cloud models: using local AI for tasks that require high confidentiality, offline work, or specific language support, and turning to cloud services for more resource-intensive calculations or access to the latest functionality.

Keywords: innovations in education, local models, personal computer, Ukrainian education, artificial intelligence, cloud services, Gemma 3.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Baidoo-Anu D., Asamoah D., Amoako I., Mahama I. Exploring student perspectives on generative artificial intelligence in higher education learning. *Discover Education*, 2024. 3(98.) <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00173-z>
- [2] Crompton H., Burke D. Artificial Intelligence in Higher Education: The State of the Field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023. 20 (1): 1–22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.
- [3] Essien A., Bukoye T., O'Dea X., Kremantzis M. The Influence of AI Text Generators on Critical Thinking Skills in UK Business Schools. *Studies in Higher Education*. 2024. P.1–18. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>.
- [4] Reiss M. The use of AI in education: practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*, 2021. 9(1). <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.05>
- [5] Toledo G. E. Artificial intelligence (AI) and the 21st Century University: Discussion on a New University Scenary. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 2023. 15(4), P.489-506. <https://doi.org/10.18662/rrem/15.4/806>
- [6] Gemma 3: DeepMind's Leap in Multimodal AI - DEV Community. URL: <https://dev.to/sathish/gemma-3-deepminds-leap-in-multimodal-ai-jgb>
- [7] Gemma 3 model overview | Google AI for Developers - Gemini API, URL: <https://ai.google.dev/gemma/docs/core>
- [8] Welcome Gemma 3: Google's all new multimodal, multilingual, long context open LLM. URL: <https://huggingface.co/blog/gemma3>
- [9] Artificial intelligence in education | UNESCO, 2025, URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence>
- [10] Dembitska S., Kobylanskyi O., Nahorniak S., Puhach V., Tatarchuk V. Usage of Artificial Intelligence for the Individualization of Learning in the Institutions of Higher Education. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2025. Volume 1260. P.199 – 207. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_21
- [11] Shakhina I. Y., Podzygun O. A. Integration of artificial intelligence technologies in education: challenges and prospects. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2025. 75, P.161-172. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-75-161-172>
- [12] Zhumbei, M, Khairulin, O., Buniak, N., Sapohov, M., Parfilova, S. Enhancing the Educational Process through AI and Gamified Learning. *Metaverse Basic and Applied Research*. 2025. V. 41 Article number 164. <https://doi.org/10.56294/mr2025164>
- [13] Google стартує з новою програмою для українських освітян «Академія ШІ для освітян від Google» | Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/news/google-startuie-z-novoju-prohramoiu-dlia-ukrainskykh-osvitian-akademii-shi-dlia-osvitian-vid-google>
- [14] Dlia vchyteliv pidhotuvaly rekomendatsii shchodo vykorystannia ShI u shkolakh – MediaSapiens. URL: <https://ms.detector.media/internet/post/35000/2024-05-22-dlia-vchyteliv-pidgotuvaly-rekomendatsii-shchodo-vykorystannia-shi-u-shkolakh/>(in Ukrainian)
- [15] Mozhyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvith'omu protsesi zakladiv seredn'oyi osvity v umovakh voyennoho stanu [Possibilities of using artificial intelligence in the educational process of secondary education institutions under martial law]. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/718>(in Ukrainian)
- [16] Hurevych R. S., Konoshevskiy L. L., Konoshevskiy O. L., Voievoda A. L., Liulchak S. Yu. Intehratsiia shtuchnoho intelektu v sferu osvity: problemy, vyklyky, zahrozy, perspektyvy. *Suchasni informatsiyni tekhnolohiyi ta innovatsiyni metodyky navchannya u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiya, teoriya, dosvid, problemy*. 2024. Вип. 72. С. 170-186. (in Ukrainian)