

УДК 378.4:001.895]:004

**Валерія Смірнова**

доктор філософії, заступник завідувача НДЛ цифровізації освіти  
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
v.smirnova@kubg.edu.ua  
ORCID: [0000-0001-9965-6373](https://orcid.org/0000-0001-9965-6373)

**Анастасія Тютюнник**

доктор філософії, науковий співробітник НДЛ цифровізації освіти  
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
a.tiutiunnyk@kubg.edu.ua  
ORCID: [0000-0003-2909-7697](https://orcid.org/0000-0003-2909-7697)

**Богдан Грицеляк**

заступник завідувача з питань проектування Web-систем  
Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
b.hrytseliak@kubg.edu.ua  
ORCID: [0000-0003-2953-8560](https://orcid.org/0000-0003-2953-8560)

## ПРОЄКТУВАННЯ ЦИФРОВОГО АСИСТЕНТА В ЕКОСИСТЕМІ ВІДКРИТОГО УНІВЕРСИТЕТУ

**Анотація.** Впровадження технологій штучного інтелекту є одним із ключових чинників формування адаптивної та безпечної цифрової екосистеми університету, що обумовлює важливість проектування цифрового асистента як її компонента. У межах дослідження здійснено аналіз українського та міжнародного досвіду впровадження технологій штучного інтелекту в освітні екосистеми. Визначено ключові етапи проектування цифрового асистента, зокрема аналіз, моделювання, створення, впровадження та оцінювання, що забезпечує системний підхід до інтеграції рішень на основі штучного інтелекту з урахуванням динаміки технологічних змін та сучасних вимог до безпеки цифрової екосистеми. Розроблення цифрового асистента як складника екосистеми відкритого університету реалізовувалося поетапно із врахуванням взаємопов'язаних технологічних, інформаційних і безпекових аспектів. Представлено процес розроблення бета-версії цифрового асистента, інформаційну базу знань якого сформовано на основі структурованих інструктивних, методичних та відеоматеріалів щодо роботи з цифровими сервісами університету й електронними навчальними курсами. Оцінювання ефективності цифрового асистента здійснювалося на основі адаптованої моделі прийняття технологій, інтерпретованої через аналіз поведінкових даних користувачів, що дозволило оцінити ключові компоненти моделі – «сприйняту корисність» і «сприйняту легкість використання». Результати тестового впровадження засвідчили ефективність і практичну затребуваність цифрового асистента, його здатність забезпечувати інформаційну та організаційну підтримку учасників освітнього процесу, оптимізувати навігацію цифровими ресурсами університету та підвищувати ефективність роботи з електронними навчальними курсами.

**Ключові слова:** екосистема відкритого університету; штучний інтелект; цифрові інструменти; цифровий асистент; проектування

### ВСТУП

**Постановка й обґрунтування актуальності проблеми.** У сучасних умовах цифрової трансформації освіти впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) набуває особливої актуальності як один із ключових чинників розвитку адаптивної та персоналізованої екосистеми відкритого університету. У такій екосистемі ШІ виконує функції цифрового асистента, що забезпечує адаптивний супровід учасників освітнього процесу, забезпечує підтримку освітньої, наукової, управлінської діяльності та автоматизацію рутинних завдань. Стрімка цифрова трансформація суспільства зумовлює суттєві структурні і функціональні зміни у системі вищої освіти, пов'язані з активним впровадженням цифрових технологій, розширенням відкритого доступу до освітніх

ресурсів і розвитком цифрових освітніх екосистем. У цьому контексті концепція відкритого університету набуває особливої наукової та практичної значущості, оскільки забезпечує гнучкість організації освітнього процесу, підвищує доступність освітніх послуг для різних категорій здобувачів освіти. Важливу роль у цих трансформаційних процесах відіграють технології штучного інтелекту, інтеграція яких у діяльність університету зумовлює переосмислення підходів до організації навчання, оцінювання результатів освітньої діяльності, управління освітніми процесами та здійснення наукових досліджень (Спірін та ін., 2025). Важливим чинником формування та розвитку екосистем відкритих університетів є інтеграція технологій ШІ, що сприяє підвищенню результативності освітнього процесу, індивідуалізації освітніх траєкторій здобувачів освіти та оптимізації управлінської діяльності. Використання технологій ШІ дозволяє створювати адаптивні системи, здатні ефективно опрацьовувати великі масиви даних та забезпечувати високий рівень взаємодії з користувачами на основі методів обробки природної мови.

**Аналіз наукових досліджень і публікацій.** Цифрові асистенти на основі штучного інтелекту стають інструментом підтримки взаємодії між учасниками освітнього процесу, автоматизації обробки інформаційних запитів та забезпечення оперативного доступу до університетських сервісів і ресурсів. У цьому контексті особливої наукової та практичної значущості набувають дослідження, спрямовані на аналіз цифрових асистентів на основі штучного інтелекту, процесів їх розроблення та впровадження в екосистемі відкритого університету. Спостерігається тенденція переходу від традиційних підходів до аналізу та засвоєння текстового матеріалу до застосування інноваційних методик, які включають використання чат-ботів, технологій доповненої реальності та сучасних алгоритмів штучного інтелекту. Міжнародні дослідження підтверджують, що ШІ-асистенти у закладах вищої освіти функціонують не лише як інструменти пошуку інформації, а як повноцінні компоненти освітньої інфраструктури, здатні формувати адаптивні навчальні траєкторії відповідно до індивідуальних потреб і рівня підготовки кожного учасника освітнього процесу (Yigci et al., 2025). Чат-боти найефективніше застосовуються для підтримки самостійної роботи, відповідей на типові організаційні запити та зниження навантаження на викладачів, натомість глибока педагогічна взаємодія залишається переважно у сфері викладання (Pereira et al., 2023). Аналіз досліджень застосування генеративного ШІ для автоматизованого зворотного зв'язку у вищій освіті засвідчує, що такі системи здатні забезпечувати когнітивну та емоційну підтримку учасників освітнього процесу, покращувати комунікацію та підвищувати доступність освітніх ресурсів. При цьому ефективна інтеграція передбачає чітке розмежування між функціями, які асистент виконує самостійно, та тими, де він лише підтримує і доповнює роботу викладача, зосереджуючи його увагу на тих аспектах навчання, де людська присутність є незамінною (Lee & Moore, 2024). ШІ як інфраструктурний компонент освітнього середовища, здатний адаптувати освітній процес до індивідуальних потреб і рівня підготовки кожного учасника освітнього процесу. GPT-базовані цифрові асистенти забезпечують підтримку здобувачів освіти у режимі реального часу в умовах дистанційного та змішаного навчання, а автоматизовані системи оцінювання знижують навантаження на викладача без втрати якості зворотного зв'язку. Разом із тим емпіричні дані засвідчують середній рівень реального залучення викладачів закладів вищої освіти: лише 40% активно використовують ШІ у своїй практиці, а серед головних причин – недостатня технічна підготовка (60%), брак фінансування (50%) та етичні й правові застереження (40%) (Kovalchuk et al., 2025).

Інтеграція штучного інтелекту в екосистему відкритого університету розглядається як стратегічний напрям цифрової трансформації, що сприяє підвищенню ефективності освітніх і управлінських процесів (Buinytska et al., 2025). Технології ШІ дозволяють

автоматизувати обробку інформаційних потоків, здійснювати інтелектуальний аналіз даних, формувати персоналізовані освітні рекомендації та забезпечувати адаптивну взаємодію між усіма учасниками освітнього процесу. Одним із ключових напрямів інтеграції ШІ є впровадження цифрових асистентів, які виконують функції інформаційної підтримки, навігації в цифровому середовищі університету та комунікації між учасниками освітнього процесу. Такі системи застосовують методи обробки природної мови, машинного навчання та інтелектуального аналізу даних для забезпечення контекстноорієнтованих відповідей і сервісів. Інтеграція цифрового асистента безпосередньо у систему управління е-навчанням (LMS) підвищує його прийнятність і практичну затребуваність серед викладачів та здобувачів освіти (Neumann et al., 2025). Використання чат-ботів як «цифрових асистентів» дозволяє оптимізувати складні організаційні процеси, забезпечуючи ефективний пошук та структурування даних. Водночас ефективна інтеграція ШІ в екосистему відкритого університету має здійснюватися з урахуванням архітектурної узгодженості, інтероперабельності з наявними інформаційними системами та вимог інформаційної безпеки та захисту даних. Особливу увагу слід приділяти захисту персональних даних, управлінню доступом, для мінімізації ризиків, пов'язаних із використанням інтелектуальних систем. Дотримання цих умов забезпечує сталий розвиток екосистеми відкритого університету та підвищує рівень довіри до впроваджених ШІ-рішень (Font et al., 2025).

Цифровий асистент на основі технологій штучного інтелекту виконує комплекс взаємопов'язаних функцій, що охоплюють ключові аспекти діяльності учасників освітнього процесу в екосистемі відкритого університету. Він забезпечує підтримку освітньої діяльності, сприяє орієнтації в навчальних матеріалах, розкладу, вимогах до виконання завдань та інших компонентах освітнього процесу. Він здатний надавати роз'яснення щодо організації освітнього процесу, порядку проходження різних процедур – від оформлення академічної відпустки до участі в програмах академічної мобільності, а також інформувати про актуальні освітні можливості, стипендіальні програми та позанавчальні заходи університету. Такий функціонал підсилює автономність здобувачів освіти, водночас підтримуючи викладачів і адміністративний персонал у поширенні актуальної інформації та організації освітнього процесу. Водночас цифровий асистент виконує роль інтелектуального провідника цифровими ресурсами університету: системи електронного навчання, цифрового кампусу, бібліотечних ресурсів, наукових баз даних тощо, що сприяє швидкому пошуку релевантних ресурсів, пояснює порядок використання сервісів і забезпечує контекстуалізовані рекомендації щодо вибору цифрових інструментів. Це дозволяє мінімізувати фрагментованість інформаційного простору та підвищити ефективність використання наявної цифрової інфраструктури.

**Метою дослідження** є проєктування цифрового асистента на основі технологій штучного інтелекту як складової екосистеми відкритого університету для підтримки діяльності викладачів.

## МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

Задля реалізації поставленої мети дослідження застосовано низку загальнонаукових методів дослідження, зокрема теоретичних: аналіз наукової літератури щодо використання цифрових асистентів на основі штучного інтелекту в освітніх екосистемах, найпоширеніших їх типів, аналіз мовних моделей у контексті інтеграції в екосистему відкритого університету, оцінювання ефективності впровадження цифрового асистента на основі адаптованої моделі прийняття технологій (Technology Acceptance Model, TAM); емпіричних: опитування здобувачів вищої освіти та працівників університету щодо оцінювання рівня зручності вебресурсів університету,

достатності розміщеної інформації та легкості пошуку, моніторинг взаємодій користувачів із цифровим асистентом на основі аналізу логів запитів та їх тематичної класифікації, методи кількісного статистичного аналізу для обробки отриманих даних.

Дослідження здійснено в межах реалізації наукової теми науково-дослідної лабораторії цифровізації освіти Київського столичного університету імені Бориса Грінченка «Проектування екосистеми відкритого університету в умовах цифрової трансформації суспільства» (реєстраційний номер 0123U102794; термін виконання: 05.2023 – 05.2028).

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інтеграція технологій штучного інтелекту в екосистему відкритого університету ґрунтується на сучасних педагогічних підходах, зокрема персоналізованому, адаптивному та студентоцентрованому навчанні. Інтелектуальні цифрові інструменти розглядаються як засоби: індивідуалізації освітніх траєкторій, підтримки самостійного навчання, забезпечення безперервного доступу до освітніх ресурсів. У цьому контексті одним із пріоритетних напрямів розвитку цифрової екосистеми відкритого університету постає інтеграція інтелектуальних інструментів, здатних забезпечувати ефективну взаємодію учасників освітнього процесу з цифровою екосистемою та виконувати функції інформаційної підтримки й навігації. Проектування цифрового асистента розглядається як комплексний процес, що передбачає узгодження функціональних можливостей системи з потребами користувачів та архітектурними особливостями екосистеми відкритого університету.

На основі модифікованих етапів проектування екосистеми університету (Буйницька, 2021) ключовими етапами проектування цифрового асистента, як компонента екосистеми відкритого університету визначено: аналіз, моделювання, створення, впровадження та оцінювання. Етап аналізу передбачає визначення цілей, мети та завдань цифрового асистента на основі аналізу потреб учасників освітнього процесу. На цьому етапі здійснюється збір і систематизація даних щодо актуальних проблем взаємодії викладачів зі цифровою екосистемою університету та виявлення типових інформаційних запитів. Важливою частиною аналізу є вивчення наявної цифрової інфраструктури університету: структури вебресурсів, системи електронного навчання, інформаційних баз та ресурсів, що функціонують в екосистемі. Результатом етапу є формування технічного завдання, яке визначає функціональні вимоги до цифрового асистента, пріоритетні сценарії його використання та критерії оцінювання ефективності. На етапі моделювання здійснюється вибір програмно-технологічних рішень, визначення структури програмних модулів, способів інтеграції з базами даних, вебсервісами, системою е-навчання та іншими компонентами екосистеми відкритого університету. На цьому етапі обирається мовна модель, що слугуватиме ядром асистента, та визначається підхід до формування бази знань асистенту. Ключовим рішенням є вибір між локально розгорнутими моделями з відкритим кодом і хмарними сервісами генеративного ШІ, що безпосередньо впливає на масштабованість, продуктивність і рівень захисту даних. Невід'ємним елементом моделювання є проектування архітектури RAG (Retrieval-Augmented Generation), яка забезпечує формування відповідей на основі верифікованих інституційних матеріалів, мінімізуючи ризик недостовірних відповідей. Етап створення безпосередньо охоплює розроблення цифрового асистента, реалізацію програмних компонентів системи, налаштування алгоритмів штучного інтелекту для обробки інформаційних запитів, створення користувацького інтерфейсу. Ключовим завданням цього етапу є формування інформаційної бази знань із структурованих інституційних матеріалів – покрокових інструкцій, нормативних документів, методичних рекомендацій та відеоматеріалів. При цьому реалізується інтелектуальний

модуль імпорту даних, що не лише вилучає текстовий зміст, а й зберігає логічні зв'язки між вербальною та візуальною інформацією, забезпечуючи можливість надання відповідей із відповідними ілюстраціями інтерфейсу. Паралельно розробляється користувацький інтерфейс у форматі адаптивного віджета, придатного для інтеграції в наявні платформи без їх структурної модифікації. Наступним етапом є впровадження, що передбачає інтеграцію цифрового асистента в екосистему відкритого університету, організовується пілотне використання системи в освітньому процесі. Упровадження здійснюється поетапно: спочатку асистент інтегрується в обмежене середовище (зокрема, в цифровий кампус Університету Грінченка), що дозволяє відстежувати характер запитів, виявляти прогалини в базі знань і коригувати налаштування моделі до повноцінного розгортання. На цьому етапі проводиться навчання учасників освітнього процесу щодо можливостей і меж застосування асистента, формуються короткі інструкції з його використання. На етапі оцінювання здійснюється систематичний моніторинг результативності функціонування цифрового асистента, що передбачає аналіз показників використання, рівня задоволеності користувачів, ефективності обробки запитів та слугує підґрунтям для регулярного оновлення, розширення функціональності й адаптації цифрового асистента до освітніх потреб. Для оцінювання ефективності цифрового асистента обрано модель прийняття технологій (Technology Acceptance Model, TAM), у межах якої особлива увага приділяється двом ключовим компонентам – «сприйнятій корисності» (Perceived Usefulness) та «сприйнятій легкості використання» (Perceived Ease of Use). «Сприйнята корисність» відображає ступінь, до якого використання цифрового асистента сприяє підвищенню ефективності професійної діяльності викладача, зокрема оптимізації роботи з цифровими освітніми ресурсами, прискоренню виконання типових завдань оптимізації освітньої діяльності. Водночас «сприйнята легкість використання» характеризує рівень зусиль, необхідних для взаємодії з технологією, визначаючи її доступність, зрозумілість і зручність у використанні в освітній діяльності (Zaineldeen et al., 2020). Застосування моделі TAM дозволяє не лише оцінити рівень прийняття цифрового асистента, але й виявити взаємозв'язок між його функціональними можливостями та реальними потребами викладачів, що створює підґрунтя для подальшого вдосконалення інструменту в контексті розвитку цифрової екосистеми університету.

З метою комплексного аналізу передумов інтеграції технологій штучного інтелекту в екосистему відкритого університету було проведено емпіричне дослідження, спрямоване на виявлення актуальних потреб учасників освітнього процесу Київського столичного університету імені Бориса Грінченка. Методологічна основа дослідження базується на кількісному підході, що дозволяє отримати репрезентативні узагальнення щодо сприйняття зручності, інформативності та навігаційної доступності вебресурсів Університету. У якості інструментарію дослідження використано структурований онлайн-опитувальник, який містив 20 запитань різного типу, включаючи закриті запитання з одним і кількома варіантами відповіді, а також твердження, оцінювання яких здійснювалося за шкалою Лайкерта, що відповідає загальноприйнятим підходам до побудови кількісних соціологічних інструментів. До участі в дослідженні залучено представників різних категорій учасників освітнього процесу: здобувачів вищої освіти всіх рівнів, науково-педагогічних і наукових працівників, а також адміністративний персонал. Загальна вибірка становила 989 респондентів, зокрема 686 здобувачів вищої освіти та 303 працівники університету. Така структура вибірки забезпечила багатостороннє відображення потреб різних категорій учасників освітнього процесу.

Обробка отриманих даних здійснювалася із застосуванням методів кількісного статистичного аналізу. Результати засвідчили високий рівень затребуваності вебресурсів Університету: 89% респондентів систематично взаємодіють із цифровим середовищем

(щоденно або декілька разів на тиждень). Разом з тим узагальнення отриманих емпіричних даних дозволило виявити низку бар'єрів у взаємодії користувачів із цифровим середовищем університету, зокрема, 45% респондентів відзначають наявність складнощів під час пошуку інформації на вебресурсах Університету, 57% – наявність перешкод безпосередньо у процесі навігації вебресурсами. Додатково респонденти вказали на складність у зіставленні даних із різних сторінок, що призводить до когнітивного перевантаження. Таким чином, результати опитування демонструють потребу у впровадженні цифрового асистента як інструменту оптимізації взаємодії в екосистемі відкритого університету. Цифровий асистент з використанням ШІ має виступати персоналізованим помічником, що забезпечує доступ до комплексу цифрових інструментів екосистеми відкритого університету, оптимізує пошук вебресурсами, адаптується під індивідуальні потреби користувача.

Створення цифрового асистента на основі ШІ є не лише вимогою до зручності навігації та пошуку, а й необхідним етапом розвитку цифрової екосистеми відкритого університету у напрямку інтелектуалізації освітнього середовища. Впровадження такого інструменту означає перехід від традиційної моделі взаємодії з вебресурсами університету, де учасники освітнього процесу самостійно шукають потрібну інформацію в складній структурі меню, до інтерактивної моделі, в якій система активно допомагає вирішувати завдання через діалог. Цифровий асистент може опрацьовувати запити у природній формі, враховувати контекст взаємодії та адаптуватися до індивідуальних потреб учасників освітнього процесу.

В умовах цифрової трансформації освіти та інтеграції технологій штучного інтелекту цифрові асистенти виступають невід'ємним компонентом освітнього середовища сучасного університету. На даному етапі розвитку вони представлені широким спектром інструментів, що відрізняються за функціональним призначенням і технологічною основою. Сфера застосування цифрових асистентів охоплює як безпосередню підтримку освітнього процесу, так і оптимізацію наукової та адміністративної діяльності закладів освіти. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту, зокрема великих мовних моделей (LLM), суттєво розширив функціональні можливості таких систем, забезпечивши їх здатністю до діалогової взаємодії, семантичної інтерпретації навчального матеріалу та генерування нових інформаційних продуктів (Howard & Ulferts, 2025). Значного поширення набули генеративні чат-боти на базі великих мовних моделей, зокрема ChatGPT, Claude та Gemini, які забезпечують змістовний діалог із користувачем, інтерпретацію складних понять і підтримку творчого мислення шляхом генерації ідей та альтернативних підходів до розв'язання навчальних завдань (Essel et al., 2022). Зазначені системи демонструють високий потенціал як універсальні інструменти інформаційно-аналітичної підтримки освітньої діяльності, оскільки здатні адаптувати відповіді до контексту запиту та рівня підготовки користувача (Sajja, 2024). Поряд із ними функціонують спеціалізовані педагогічні інтелектуальні тьютори, орієнтовані на поглиблену підтримку навчання, такі як Khan Academy, Duolingo тощо. Їхнє призначення полягає у наданні контекстуальних пояснень, аналізі помилок, моделюванні навчальних ситуацій і формуванні персоналізованих рекомендацій, що сприяє індивідуалізації освітніх траєкторій, посиленню мотивації, залученості здобувачів освіти та розвитку їхньої самостійної пізнавальної діяльності (Horváth et al., 2025). Важливу роль у цифровому освітньому середовищі відіграють інтелектуальні голосові асистенти, зокрема Amazon Alexa for Education, Google Assistant, Siri, Vixby, забезпечують інтерактивну взаємодію користувача з інформаційними ресурсами через мовні команди. Їх використання орієнтоване передусім на підтримку організаційних і адміністративних аспектів навчання та охоплює оперативний пошук інформації, планування завдань, нагадування тощо (Terzopoulos & Satratzemi, 2020).

Окрім, поширення набули вузькоспеціалізовані інструменти, що виконують конкретні освітні функції, зокрема лінгвістичні асистенти для перевірки граматики та стилю (Grammarly тощо), системи на основі комп'ютерного зору, здатні здійснювати покроковий аналіз і пояснення розв'язання математичних задач (Photomath, Socratic тощо). Використання таких інструментів сприяє формуванню практичних навичок та підвищенню точності виконання навчальних завдань.

Цифровий асистент у структурі екосистеми відкритого університету виступає інструментом організаційно-педагогічної підтримки діяльності викладачів, реалізуючи сукупність взаємопов'язаних функцій, зокрема навігаційну, інформаційну, методичну та організаційну. Його застосування спрямоване на забезпечення оперативного доступу до навчально-методичних матеріалів, цифрових сервісів і ресурсів університету, що сприяє підвищенню ефективності професійної діяльності викладачів та оптимізації їх взаємодії з цифровою екосистемою університету. Навігаційна функція цифрового асистента полягає у підтримці орієнтації викладачів у цифровій екосистемі університету, зокрема в навігації вебресурсами університету, системою електронного навчання, реєстрами діяльності Університету, забезпечуючи швидкий доступ до необхідних інструментів і матеріалів в умовах складної багаторівневої структури цифрових платформ. Інформаційна функція передбачає надання контекстно-орієнтованої інформаційної підтримки шляхом забезпечення доступу до нормативних документів, методичних рекомендацій та інструктивних матеріалів, а також формування відповідей на запити викладачів із покликаннями на релевантні джерела, що знижує часові витрати на пошук інформації. Методична функція цифрового асистента реалізується через надання рекомендацій щодо розроблення та використання електронних навчальних курсів (ЕНК), ведення журналу оцінок в ЕНК, побудови ефективної навчальної взаємодії зі здобувачами освіти, а також оптимізації використання цифрових інструментів у освітньому процесі. Організаційна функція цифрового асистента передбачає підтримку викладачів у організації та супроводі освітнього процесу, зокрема допомогу у налаштуванні параметрів ЕНК, управлінні навчальними матеріалами, організації процесу оцінювання результатів навчання, а також плануванні навчальної діяльності. Сукупність зазначених функцій (Рис. 1) сприяє зниженню когнітивного навантаження викладачів, підвищенню ефективності роботи з цифровими сервісами та оптимізації освітньої діяльності.

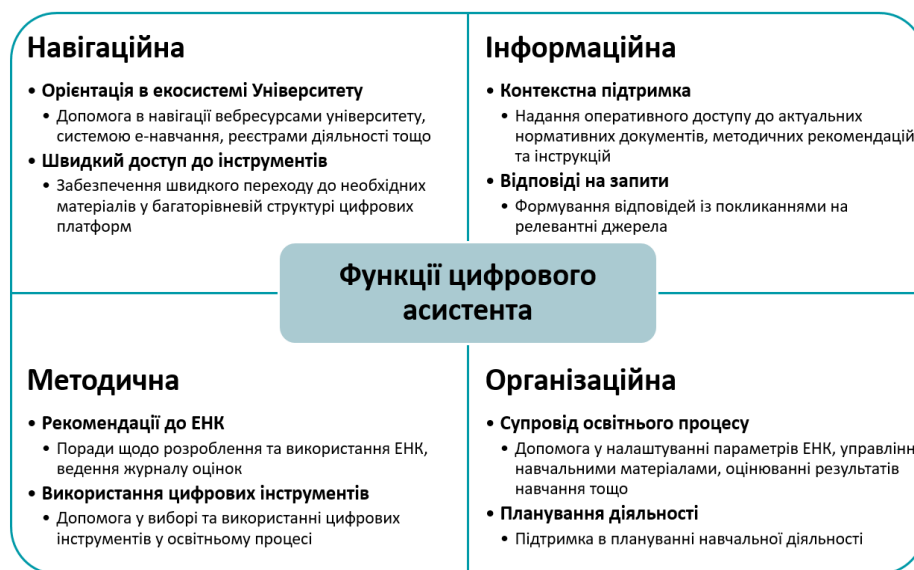


Рис. 1. Функції цифрового асистента  
(Джерело: створено авторами самостійно)

Проектування цифрового асистента здійснювалось в рамках формування та розвитку компонентів екосистеми відкритого університету відповідно до Політики використання штучного інтелекту в Київському столичному університеті імені Бориса Грінченка, яка окреслює принципи, напрями та допустимі практики застосування ШІ в освітньому процесі, науковій діяльності та адміністративних процесах. Цифровий асистент розглядається як інтегрований компонент екосистеми відкритого університету, що забезпечує взаємодію з ключовими інформаційними ресурсами, зокрема вебресурсами університету, системою електронного навчання, реєстрами діяльності Університету, Інституційним репозиторієм, е-портфоліо викладачів, здобувачів вищої освіти тощо та сприяє підвищенню доступності ресурсів, забезпечує адаптивність, персоналізацію та автоматизацію обробки інформаційних запитів, що сприяє спрощенню навігації в екосистемі відкритого університету (Buinytska et al., 2024).

У межах проведеного дослідження здійснено вибір оптимальної моделі мовного ядра для реалізації цифрового асистента. Аналіз сучасного ринку технологічних рішень засвідчив, що найбільш поширеними підходами є використання локальних великих мовних моделей з відкритим кодом (зокрема, розробок компаній Meta Platforms та Mistral AI), а також застосування хмарних сервісів генеративного штучного інтелекту (OpenAI, Google). Використання локально розгорнутих нейромережових рішень із відкритим кодом забезпечує підвищений рівень контролю над даними, можливість кастомізації та автономність функціонування системи. Водночас такі підходи характеризуються значними вимогами до апаратного забезпечення, насамперед до наявності графічних прискорювачів із великим обсягом відеопам'яті та відповідної серверної інфраструктури. За умов обмежених ресурсів це може призводити до ризиків нестабільної роботи, збільшення затримок обробки запитів і складнощів із масштабуванням системи. Натомість застосування хмарних мовних моделей штучного інтелекту дозволяє делегувати обчислювальне навантаження зовнішнім провайдерам, що забезпечує високу продуктивність, регулярне оновлення моделей та доступ до передових можливостей оброблення природної мови без необхідності значних капітальних витрат на інфраструктуру. Однак такий підхід пов'язаний із залежністю від сторонніх сервісів, що посилює важливість питання конфіденційності даних та зумовлює необхідність впровадження додаткового захисту інформації при інтеграції в екосистему відкритого університету. Таким чином, вибір мовного ядра визначається балансом між ресурсними обмеженнями, вимогами до безпеки даних, масштабованістю та рівнем функціональної гнучкості системи.

У результаті проведеного аналізу як мовне ядро системи обрано модель Gemini 2.5 Flash, розроблену компанією Google. Зазначене рішення обумовлене можливістю перенесення основного когнітивного та обчислювального навантаження на високопродуктивну хмарну інфраструктуру, що забезпечує масштабованість, стабільність оброблення запитів та доступ до сучасних механізмів оброблення природної мови без суттєвих витрат на локальні обчислювальні ресурси. Використання цієї моделі дозволило реалізувати архітектурний підхід із функціональним розподілом навантаження, за якого локальний вузол системи зосереджується на виконанні допоміжних, але критично важливих операцій, зокрема попередній обробці даних, фільтрації запитів, а також векторизації та підготовці для подальшого використання під час пошуку релевантного контексту.

Для реалізації бета-версії цифрового асистента інформаційна база знань формувалась на основі структурованих покрокових інструкцій, методичних матеріалів, відеоматеріалів щодо роботи з цифровими сервісами університету та електронними навчальними курсами. Спроектовано інтелектуальний модуль імпорту даних, завданням якого є не лише вилучення тексту, а й збереження логічних зв'язків між вербальною та

візуальною інформацією. Модуль здійснює обробку документів у форматі PDF, ідентифікує координати розміщення зображень відносно тексту, що дозволяє при генерації відповіді надавати користувачеві не лише покроковий опис дій, а й відповідні скріншоти інтерфейсу. Додатково реалізовано функціонал автоматичного вилучення транскриптів з відеоматеріалів, що дозволяє здійснювати семантичний пошук по їх змісту та надавати релевантні відповіді з відповідними покликаннями для більш детального ознайомлення.

На етапі створення інтерфейсу цифрового асистента розроблено у вигляді віджета, який легко інтегрувати у цифрову екосистему університету без необхідності модифікації наявних платформ. Віджет спроектовано з урахуванням адаптивності: для десктопних версій використовується фіксоване вікно з оптимізованими зонами перегляду, для мобільних пристроїв – повноекранний режим. Для зручності роботи в нічний час та дотримання сучасних стандартів доступності в інтерфейсі реалізовано систему динамічної зміни тем, що дозволяє миттєво адаптувати візуальний інтерфейс цифрового асистента. На рис. 2 продемонстровано приклад видачі інструкції, де реалізовано логічну прив'язку мультимедійного об'єкта (зображення, вилученого з PDF-джерела) до текстового пояснення.

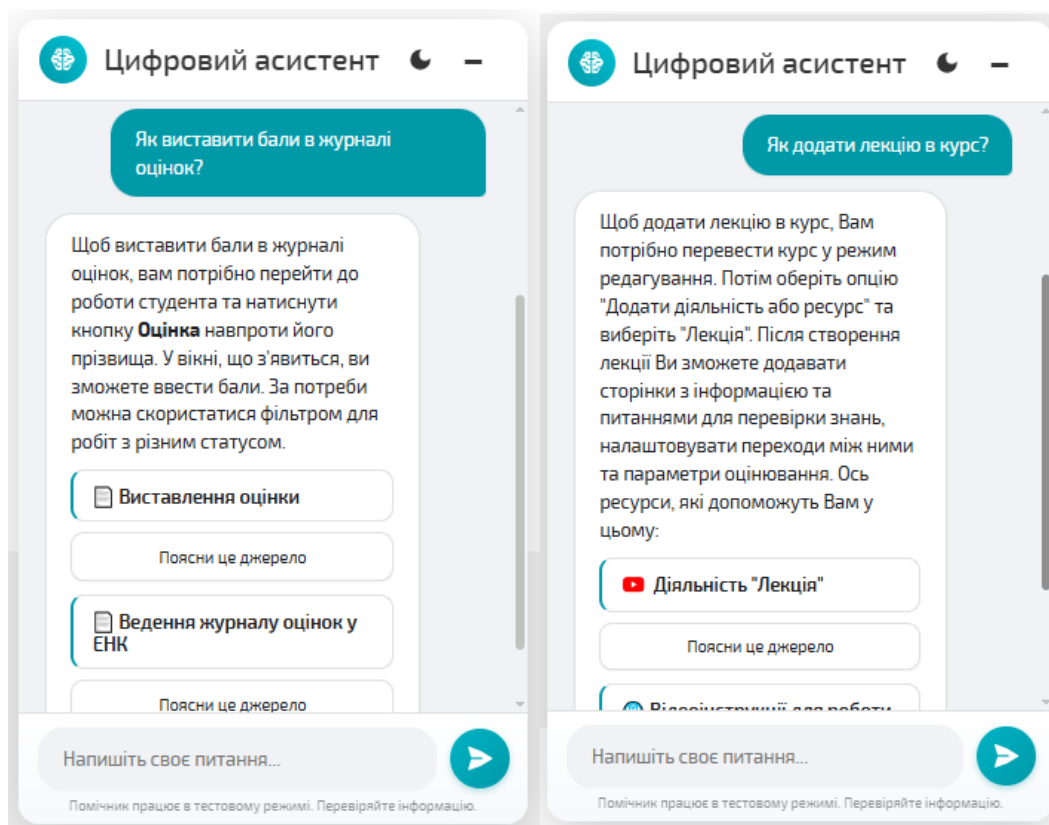


Рис. 2. Приклад згенерованої відповіді цифрового асистента з елементами верифікації джерел (Джерело: створено авторами самостійно)

На етапі тестового впровадження бета-версію цифрового асистента інтегровано в екосистему Університету Грінченка, зокрема в Цифровий кампус. Його використання спрямоване на оптимізацію навігації вебресурсами Університету, спрощенні пошуку релевантної інформації за запитами, наданні контекстно-орієнтованих відповідей із посиланнями на першоджерела. Цифровий асистент забезпечує підтримку учасників освітнього процесу у роботі з електронними навчальними курсами, методичними

матеріалами, знижуючи когнітивне навантаження, пов'язане з багаторівневою структурою вебресурсів Університету.

Оцінювання ефективності впровадження цифрового асистента здійснювалося на основі адаптованої моделі прийняття технологій, яка у даному дослідженні інтерпретувалася через аналіз поведінкових даних користувачів. Такий підхід передбачає використання об'єктивних показників взаємодії з системою як індикаторів ключових компонентів моделі – «сприйнятої корисності» та «сприйнятої легкості використання». У цьому контексті «сприйнята корисність» визначалася через інтенсивність використання цифрового асистента, частоту звернень та змістову спрямованість запитів, зокрема їх орієнтацію на вирішення професійних завдань викладачів у процесі організації та реалізації освітньої діяльності. Значна частина запитів, пов'язаних із роботою в системі електронного навчання, налаштуванням оцінювання та управлінням навчальними матеріалами, розглядається як індикатор практичної значущості асистента та його інтегрованості в освітню діяльність викладача.

«Сприйнята легкість» використання оцінювалася через повторюваність звернень та відсутність значних бар'єрів у взаємодії, що свідчить про доступність і зрозумілість інтерфейсу та функціоналу. Емпіричну основу дослідження становив моніторинг взаємодій користувачів із цифровим асистентом, що включав аналіз логів запитів та їх тематичну класифікацію. Результати аналізу засвідчили, що 85% звернень пов'язані з використанням системи електронного навчання, зокрема 20% запитів стосувалися налаштування журналу оцінок, 17% – встановлення диференційованих термінів виконання завдань, 15% – оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів освіти, 10% – оптимізації роботи з великими електронними навчальними курсами. Окрему групу (15%) становили запити, пов'язані з навігацією цифровою екосистемою університету. Отримані результати дозволяють інтерпретувати цифровий асистент як ефективний інструмент підтримки професійної діяльності викладачів, зокрема в аспектах організації освітнього процесу, роботи з електронними курсами та орієнтації в цифрових ресурсах університету. Значна зосередженість запитів в межах професійної діяльності викладачів підтверджує його «сприйняту корисність», тоді як стабільність і регулярність взаємодії свідчать про достатній рівень «сприйнятої легкості використання», що засвідчує його відповідність актуальним освітнім потребам і доцільність подальшого розвитку та повноцінної інтеграції в екосистему відкритого університету. Таким чином, результати бета-тестування підтвердили практичну затребуваність цифрового асистента, а також дозволили окреслити перспективи його масштабування для повноцінної інтеграції в екосистему відкритого університету, зокрема подальшими шляхами розвитку визначено розширення інформаційної бази цифрового асистента іншими ресурсами та сервісами Університету для забезпечення персоналізованої навігації та інтелектуального супроводу освітнього процесу, адаптованого під індивідуальні потреби користувача.

## **ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Інтеграція технологій штучного інтелекту в екосистему відкритого університету постає одним із ключових напрямів цифрової трансформації освіти, що сприяє підвищенню ефективності освітніх та управлінських процесів, персоналізації взаємодії учасників освітнього процесу та оптимізації навігації вебресурсами університету. У межах дослідження визначено ключові етапи проєктування цифрового асистента як компонента екосистеми відкритого університету, що охоплюють аналіз, моделювання, створення, впровадження та оцінювання. Запропоновані етапи забезпечують системний підхід до інтеграції рішень на основі штучного інтелекту з урахуванням розвитку цифрової екосистеми університету, динаміки технологічних змін і сучасних вимог до

інформаційної безпеки, сприяючи формуванню адаптивної та безпечної цифрової екосистеми Університету. Розроблення цифрового асистента як компонента екосистеми відкритого університету здійснювалось поетапно та охоплювало взаємопов'язані технологічні, інформаційні та безпекові аспекти, що дозволило реалізувати інструмент, здатний консолідувати розрізнені дані в єдиному інтерфейсі, підвищуючи доступність інформаційних матеріалів та забезпечуючи узгоджену взаємодію компонентів екосистеми відкритого університету. Функціональні можливості цифрового асистента орієнтовані на забезпечення підтримки професійної діяльності викладачів, зокрема в аспектах навігації, інформаційного супроводу, методичної та організаційної підтримки. Результати аналізу запитів засвідчили високу концентрацію звернень, пов'язаних із вирішенням професійних завдань викладачів, що підтверджує практичну значущість і затребуваність інструменту в освітній діяльності, а також його відповідність актуальним потребам користувачів. Отримані результати дозволяють оцінити ступінь відповідності цифрового асистента освітнім потребам користувачів і рівень прийняття технології, а також слугують підґрунтям для визначення напрямів подальшого вдосконалення, зокрема розширення функціональності, поглиблення інтеграції з цифровими сервісами університету та вдосконалення механізмів персоналізованого супроводу освітнього процесу відповідно до індивідуальних потреб учасників освітнього процесу.

#### **Конфлікт інтересів**

Потенційні професійні/наукові або особисті обставини, здатні вплинути на результати дослідження або їх інтерпретацію відсутні.

#### **Декларування використання інструментів штучного інтелекту**

Під час підготовки дослідження, а саме для пошуку наукових джерел за темою дослідження, частково використані інструменти ШІ, зокрема Consensus, Dimensions Research GPT. Після застосування відповідних інструментів матеріал було критично опрацьовано й відредаговано авторами. Повну відповідальність за зміст і достовірність поданої публікації несуть автори.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- Спірін, О., Ляшенко, О., Литвинова, С., Мальований, Ю., Пінчук, О., & Соколюк, О. (2025). *Цифрова трансформація освіти: штучний інтелект у сучасному освітньому просторі: науково-аналітична доповідь*. Інститут цифровізації освіти, Національна академія педагогічних наук України. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/747330>
- Yigci, D., Eryilmaz, M., Yetisen, A. K., Tasoglu, S., & Ozcan, A. (2025). Large language model-based chatbots in higher education. *Advanced Intelligent Systems*, 7(3), 2400429. <https://doi.org/10.1002/aisy.202400429>
- Pereira, D., Falcão, F., Costa, L., Lunn, B., Pêgo, J., & Costa, P. (2023). Here's to the future: Conversational agents in higher education—a scoping review. *International Journal of Educational Research*, 122, 102233. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102233>
- Moore, R., & Lee, S. (2024). Harnessing Generative AI (GenAI) for Automated Feedback in Higher Education: A Systematic Review. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4593>
- Kovalchuk, V., Reva, S., Volch, I., Shcherbyna, S., Mykhailyshyn, H., & Lychova, T. (2025). Artificial intelligence as an effective tool for personalized learning in modern education. In *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (Vol. 3, pp. 187-194). <https://doi.org/10.17770/etr2025vol3.8534>

- Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221. <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>
- Neumann, A., Yin, Y., Sowe, S., Decker, S., & Jarke, M. (2024). An LLM-driven chatbot in higher education for databases and information systems. *IEEE Transactions on Education*, 68(1), 103-116. <https://doi.org/10.1109/TE.2024.3467912>
- Font, L., Rodriguez, I., Soler, P., & Puig, A. (2025). Educational chatbot for facilitating collaborative tasks: A hybrid planner-LLM approach. In *Artificial Intelligence Research and Development* (pp. 113-122). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/FAIA250584>
- Буйницька, О. (2021). Система педагогічного проектування інформаційно-освітнього середовища для здійснення підготовки майбутніх соціальних педагогів: монографія. Київський університет імені Бориса Грінченка, 568 с. [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39617/1/O\\_Buinytska\\_KUBG-monograph.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39617/1/O_Buinytska_KUBG-monograph.pdf)
- Zaineldeen, S., Li, H., Koffi, A., & Hassan, B. (2020). Technology Acceptance Model' Concepts, Contribution, Limitation, and Adoption in Education. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 5061-5071. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081106>
- Howard, T., & Ulferts, G. (2025). Artificial Intelligence and the Redefinition of Higher Education. *Research in Higher Education Journal*, 46. <https://digitalcommons.aabri.com/manuscripts/253932.pdf>
- Essel, H., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E., & Baah, P. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertny, D., & Demir, I. (2024). Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2309.10892>
- Horváth, L., Kielar, I., Kincl, T., Rohlíková, L., & Tomczyk, Ł. (2025). *AI in education: Inspirations and best practices from Poland, Czech Republic and Hungary* (1st ed.). University of West Bohemia in Pilsen. <https://doi.org/10.24132/ZCU.2025.13348>
- Terzopoulos, G., & Satratzemi, M. (2020). Voice assistants and smart speakers in everyday life and in education. *Informatics in Education*, 19(3), 473-490. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.21>
- Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. *CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024*, (3826), 115-128. <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>

Надходження статті до видання 11.03.2026 р.

Прийняття статті до друку після рецензування 15.04.2026 р.

Дата публікації 24.04.2026 р.

## DESIGN OF A DIGITAL ASSISTANT WITHIN THE OPEN UNIVERSITY ECOSYSTEM

**Valeriia Smirnova**

PhD, Deputy Head of the Digitization of Education Research Lab

Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine

[v.smirnova@kubg.edu.ua](mailto:v.smirnova@kubg.edu.ua)

ORCID: [0000-0001-9965-6373](https://orcid.org/0000-0001-9965-6373)

**Anastasiia Tiutiunnyk**

PhD, Researcher of Digitization of Education Research Lab  
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine  
[a.tiutiunnyk@kubg.edu.ua](mailto:a.tiutiunnyk@kubg.edu.ua)  
ORCID: [0000-0003-2909-7697](https://orcid.org/0000-0003-2909-7697)

**Bohdan Hrytseliak**

Deputy Head of Digitization of Education Research Lab for Web-systems Design  
Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine  
[b.hrytseliak@kubg.edu.ua](mailto:b.hrytseliak@kubg.edu.ua)  
ORCID: [0000-0003-2953-8560](https://orcid.org/0000-0003-2953-8560)

**Abstract.** The implementation of artificial intelligence technologies is one of the key factors in shaping an adaptive and secure digital ecosystem for the university, which underscores the importance of designing a digital assistant as a component of this ecosystem. As part of this study, an analysis was conducted of Ukrainian and international experience in implementing artificial intelligence technologies within educational ecosystems. The key stages of designing a digital assistant were identified, specifically analysis, modeling, creation, implementation, and evaluation, which ensures a systematic approach to integrating AI-based solutions while accounting for the dynamics of technological change and modern security requirements for the digital ecosystem. The development of the digital assistant as a component of the open university ecosystem was implemented in stages, taking into account interrelated technological, informational, and security aspects. The implementation of artificial intelligence technologies is one of the key factors in shaping an adaptive and secure digital ecosystem for the university, which underscores the importance of designing a digital assistant as a component of this ecosystem. As part of this study, an analysis was conducted of Ukrainian and international experience in implementing artificial intelligence technologies within educational ecosystems. The key stages of designing a digital assistant were identified, specifically analysis, modeling, creation, implementation, and evaluation, which ensures a systematic approach to integrating AI-based solutions while accounting for the dynamics of technological change and modern security requirements for the digital ecosystem. The development of the digital assistant as a component of the open university ecosystem was implemented in stages, taking into account interrelated technological, informational, and security aspects. The paper presents the process of developing a beta version of the digital assistant, whose knowledge base is formed on the basis of structured instructional, methodological, and video materials regarding the use of the university's digital services and e-learning courses. The effectiveness of the digital assistant was evaluated using an adapted technology acceptance model, interpreted through the analysis of user behavioral data, which allowed for the assessment of the model's key components – perceived usefulness and perceived ease of use. The results of the pilot implementation demonstrated the effectiveness and practical relevance of the digital assistant, its ability to provide informational and organizational support to participants in the educational process, optimize navigation of the university's digital resources, and enhance the effectiveness of working with online courses.

**Keywords:** open university ecosystem; artificial intelligence; digital tools; AI-based digital assistant; design

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

- Spirin, O., Liashenko, O., Lytvynova, S., Malovanyi, Y., Pinchuk, O., & Sokolyuk, O. (2025). *Digital transformation of education: Artificial intelligence in the modern educational space: Scientific and analytical report*. Institute for Digitalisation of Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/747330> (in Ukrainian).
- Yigci, D., Eryilmaz, M., Yetisen, A. K., Tasoglu, S., & Ozcan, A. (2025). Large language model-based chatbots in higher education. *Advanced Intelligent Systems*, 7(3), 2400429. <https://doi.org/10.1002/aisy.202400429>
- Pereira, D., Falcão, F., Costa, L., Lunn, B., Pêgo, J., & Costa, P. (2023). Here's to the future: Conversational agents in higher education-a scoping review. *International Journal of Educational Research*, 122, 102233. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.102233>

- Moore, R., & Lee, S. (2024). Harnessing Generative AI (GenAI) for Automated Feedback in Higher Education: A Systematic Review. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4593>
- Kovalchuk, V., Reva, S., Volch, I., Shcherbyna, S., Mykhailyshyn, H., & Lychova, T. (2025). Artificial intelligence as an effective tool for personalized learning in modern education. In *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference* (Vol. 3, pp. 187-194). <https://doi.org/10.17770/etr2025vol3.8534>
- Buinytska, O., Terletska, T., Smirnova, V., Tiutiunnyk, A., Kovalenko, I., & Hrytseliak, B. (2025). Artificial intelligence in open university ecosystem context. *Information Technologies and Learning Tools*, 105(1), 204-221. <https://doi.org/10.33407/itlt.v105i1.5959>
- Neumann, A., Yin, Y., Sowe, S., Decker, S., & Jarke, M. (2024). An LLM-driven chatbot in higher education for databases and information systems. *IEEE Transactions on Education*, 68(1), 103-116. <https://doi.org/10.1109/TE.2024.3467912>
- Font, L., Rodriguez, I., Soler, P., & Puig, A. (2025). Educational chatbot for facilitating collaborative tasks: A hybrid planner-LLM approach. In *Artificial Intelligence Research and Development* (pp. 113-122). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/FAIA250584>
- Buinytska, O. (2021). *System of pedagogical design of the information and educational environment for training future social educators: monograph*. Borys Grinchenko Kyiv University, 568 p. [https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39617/1/O\\_Buinytska\\_KUBG-monograph.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/39617/1/O_Buinytska_KUBG-monograph.pdf) (in Ukrainian).
- Zaineldeen, S., Li, H., Koffi, A., & Hassan, B. (2020). Technology Acceptance Model' Concepts, Contribution, Limitation, and Adoption in Education. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 5061-5071. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081106>
- Howard, T., & Ulferts, G. (2025). Artificial Intelligence and the Redefinition of Higher Education. *Research in Higher Education Journal*, 46. <https://digitalcommons.aabri.com/manuscripts/253932.pdf>
- Essel, H., Vlachopoulos, D., Tachie-Menson, A., Johnson, E., & Baah, P. (2022). The impact of a virtual teaching assistant (chatbot) on students' learning in Ghanaian higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 57. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00362-6>
- Sajja, R., Sermet, Y., Cikmaz, M., Cwiertny, D., & Demir, I. (2024). Artificial intelligence-enabled intelligent assistant for personalized and adaptive learning in higher education. *Information*, 15(10), 596. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2309.10892>
- Horváth, L., Kielar, I., Kincl, T., Rohlíková, L., & Tomczyk, Ł. (2025). *AI in education: Inspirations and best practices from Poland, Czech Republic and Hungary* (1st ed.). University of West Bohemia in Pilsen. <https://doi.org/10.24132/ZCU.2025.13348>
- Terzopoulos, G., & Satratzemi, M. (2020). Voice assistants and smart speakers in everyday life and in education. *Informatics in Education*, 19(3), 473-490. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.21>
- Buinytska, O., Smirnova, V., Terletska, T., Varchenko-Trotsenko, L., & Hrytseliak, B. (2024). Theoretical exploration of the design of the open university ecosystem and its security challenges within the realm of digital transformation. *CPITS-II 2024: Cybersecurity Providing in Information and Telecommunication Systems II 2024*, (3826), 115-128. <https://ceur-ws.org/Vol-3826/paper11.pdf>

