

**Компаній Олена Вікторівна**  
доктор педагогічних наук, Херсон, Україна  
E-mail: [okompaniy@gmail.com](mailto:okompaniy@gmail.com)  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0007-0947-1780>

## Упровадження технологій штучного інтелекту в початковій школі

У статті розглянуто актуальну проблему впровадження технологій штучного інтелекту (далі – ШІ) у початковій школі, що зумовлена потребою формування навчальної мотивації, інформаційної грамотності та ключових компетентностей молодших школярів. Мета дослідження полягає у визначенні системи критеріїв для відбору сервісів ШІ, які відповідають психолого-віковим особливостям учнів і сучасним освітнім стандартам, а також в аналізі платформ, що можуть бути ефективно використані в освітньому процесі. Методологія ґрунтується на історико-джерелознавчому, порівняльному та критеріальному аналізі, а також практично орієнтованому дослідженні функціональних можливостей сучасних сервісів. У змісті статті простежено еволюцію ШІ від перших алгоритмів до сучасних автономних систем, окреслено педагогічний, когнітивний і мотиваційний критерії відбору інструментів, які забезпечують відповідність освітнім стандартам, персоналізацію навчання та підтримку пізнавальної активності учнів. На основі визначених критеріїв проаналізовано низку сервісів, що сприяють розвитку мовної, математичної, природничої, мистецької та музичної компетентностей, а також формуванню рефлексивних умінь. Особливу увагу приділено платформам Google Gemini, Google NotebookLM та Google Slides, які демонструють високий рівень інтеграції генеративних, аналітичних і мультимодальних інструментів у цифровому освітньому середовищі. Результати дослідження засвідчили, що використання ШІ в початковій школі забезпечує підвищення мотивації та активності учнів, поглиблення розуміння навчального матеріалу, розвиток критичного мислення, креативності та самостійності, а також створює умови для компетентно орієнтованого навчання. Отже, науково обґрунтований вибір сервісів ШІ стає важливим чинником модернізації освітнього процесу й формування цілісного цифрового середовища початкової школи.

**Ключові слова:** штучний інтелект, цифрова трансформація, критерії відбору сервісів ШІ, генеративні платформи Google (Gemini, NotebookLM, Slides), початкова школа.

**Вступ.** Сучасні технології штучного інтелекту (далі – ШІ) досягли високого рівня розвитку та відкривають широкі можливості в усіх сферах людської діяльності, зокрема в освітній. У початковій школі впровадження ШІ спрямоване не лише на оновлення змісту навчання, а й на підвищення ефективності педагогічної діяльності та формування пізнавального інтересу молодших школярів. Актуальність проблеми зумовлена тим, що саме на початковому етапі закладаються основи навчальної мотивації, інформаційної грамотності та ключових компетентностей, а використання ШІ може стати потужним інструментом їх формування. Технології штучного інтелекту дозволяють створювати якісний дидактичний матеріал, забезпечувати мультимодальність і персоналізацію навчання, інтегрувати ігрові й інтерактивні елементи, а також автоматизувати рутинні завдання вчителя.

**Мета та завдання дослідження.** Основною метою статті є визначення системи критеріїв для відбору сервісів штучного інтелекту, які відповідають психолого-віковим особливостям учнів початкової школи та сучасним освітнім стандартам, а також аналіз платформ штучного інтелекту, що можуть бути ефективно використані в початковій школі.

Відповідно до мети дослідження його основними завданнями є: вивчення історичних витоків і еволюції штучного інтелекту, розроблення системи критеріїв відбору сервісів ШІ, оцінювання дидактичного потенціалу конкретних платформ і сервісів, а також визначення можливостей інтеграції сучасних генеративних платформ компанії “Google” – Gemini, NotebookLM і Slides – у навчальному процесі початкової школи.

**Матеріали та методи дослідження.** Методологія дослідження ґрунтується на комплексі взаємопов'язаних методів. Зокрема, історико-джерелознавчий метод дозволяє вивчити витоків і еволюцію штучного інтелекту; порівняльний і критеріальний аналіз допомагає розробити систему науково обґрунтованих критеріїв відбору сервісів ШІ, які відповідають психолого-віковим особливостям учнів початкової школи; практично орієнтований аналіз платформ створює умови для оцінювання функціональних можливостей конкретних сервісів ШІ та визначення їхнього дидактичного потенціалу в різних освітніх галузях.

**Результати дослідження** спираються на аналіз історичної еволюції штучного інтелекту й оцінку його освітнього потенціалу в початковій школі, а також на визначення критеріїв для відбору сервісів ШІ, які сприяють: візуалізації та мультимедійному представленню знань; створенню інтерактивних презентацій і навчальних матеріалів; розвитку математичної, мовної, читацької, природничої, мистецької та музичної компетентностей; підвищенню рефлексивних умінь. Особливу ефективність у початковій школі демонструють Google Gemini, Google NotebookLM та Google Slides, які забезпечують мультимодальне представлення інформації, інтеграцію тексту, зображень, аудіо та відео, персоналізацію завдань, розвиток ключових компетентностей і підтримку діяльнісного навчання; підвищують мотивацію учнів, активізують пізнавальну діяльність і сприяють формуванню критичного мислення, інформаційної грамотності та навичок самостійної роботи.

Проблема впровадження штучного інтелекту є предметом дослідження багатьох українських учених, зокрема В. Бикова, Н. Морзе, О. Спіріна, Л. Литвинової, С. Семерікова, М. Жалдака, які обґрунтували доцільність використання інтелектуальних технологій у сучасній освіті, розробили методичні підходи до впровадження систем штучного інтелекту в навчальний процес. Проте застосування штучного інтелекту в початковій школі залишається майже нерозглянутим, оскільки наукові дослідження здебільшого зосереджені на використанні цифрових технологій у середній і вищій освіті.

Джерелознавчий аналіз засвідчив, що штучний інтелект як міждисциплінарна галузь сформувався відносно нещодавно, проте його теоретичні витoki сягають першої половини ХХ ст. Перші ідеї, пов'язані з машинним навчанням і моделюванням інтелектуальних процесів, з'явилися ще у 1930-х рр., однак активне використання терміна «штучний інтелект» розпочалося в 1950-х рр. Саме в цей період відбувся науковий підйом, пов'язаний із дослідженнями в галузі обробки природної мови, створенням перших програм для гри в шахи, розв'язування математичних задач і прототипів діалогових систем (чат-ботів), здатних імітувати мовленнєву взаємодію з людиною.

Водночас подальший розвиток цієї галузі не був лінійним. У 1970-х рр. обмеженість обчислювальних ресурсів і завищені очікування щодо швидких результатів призвели до скорочення фінансування досліджень і так званої «зими ШІ». Наступні десятиліття характеризувалися чергуванням періодів інтенсивного наукового поступу та тимчасового зниження інтересу до проблематики. Упродовж цього часу переважали підходи, засновані на жорстко заданих правилах і алгоритмах, де програмні системи діяли відповідно до наперед визначених людиною параметрів (Luckin et al., 2016; Russell, Norvig, 2021).

Переломний етап настав із розвитком нейромережевих технологій, зростанням обчислювальних потужностей і накопиченням великих масивів даних. У результаті цього сучасний штучний інтелект набув ознак системності, адаптивності та часткової автономності (Биков, 2019). На нашу думку, в основі сучасного ШІ лежить повністю або частково автономна комп'ютерно-апаратно-програмна та кіберфізична система з відповідним математичним забезпеченням, здатна розпізнавати, інтерпретувати й генерувати образи, символи та мовлення; здійснювати аналіз і моделювання; застосовувати алгоритми розв'язання завдань; ухвалювати рішення для досягнення поставлених цілей; здійснювати елементи самоконтролю (рефлексії) та самоадаптації до змінних умов середовища. Такий підхід дозволяє розглядати ШІ не лише як інструмент автоматизації, а як складну інтелектуальну систему, що взаємодіє з фізичною і соціальною реальністю.

Логічним продовженням еволюції ШІ стало його активне впровадження в різні галузі суспільної практики, зокрема в освіту. У педагогічному вимірі штучний інтелект постає як ефективний засіб модернізації освітнього процесу, реалізований через спеціалізовані цифрові сервіси та платформи (Семеріков та ін., 2018). Їх використання забезпечує персоналізацію навчання, автоматизацію рутинних процедур (перевірка, узагальнення, створення матеріалів), підвищення якості й варіативності навчального контенту, що є особливо актуальним в умовах цифрової трансформації сучасної школи.

Таким чином, історична еволюція штучного інтелекту від експериментальних алгоритмів до автономних адаптивних систем закономірно зумовила його впровадження в освітній простір.

У сучасному освітньому просторі представлено широкий спектр сервісів штучного інтелекту, потенціал яких може бути ефективно використаний у початковій школі. Серед усього розмаїття доцільно виокремити інструменти, що сприяють активізації пізнавальної діяльності учнів, забезпечують варіативність навчальної роботи, індивідуалізацію освітньої траєкторії та створюють умови для комплексного формування ключових компетентностей відповідно до вимог Державного стандарту початкової освіти. Відбір таких сервісів здійснюється на основі системи критеріїв (педагогічного, когнітивного та мотиваційного), що забезпечують їх науково обґрунтовану оцінку.

*Педагогічний критерій* передбачає відповідність змісту завдань освітнім стандартам і підтримку формування ключових компетентностей (мовної, математичної, природничої, мистецької, цифрової). Важливими показниками є гнучкість сервісу, тобто можливість варіювання рівня складності й адаптації

навчального матеріалу до індивідуальних освітніх потреб учнів, урахування вікових особливостей учнів, наявність мультимедійності (здатності ресурсу поєднувати текст, зображення, анімацію, аудіосупровід, відеофрагменти чи інтерактивні схеми й інше).

*Когнітивний критерій* орієнтований на забезпечення персоналізації навчання, урахування темпу засвоєння знань, попередніх результатів і пізнавальних можливостей дітей, використання мультимодальних форматів (текст, візуалізація, аудіо, інтерактивність), що відповідають наочно-образному мисленню молодших школярів, а також на розвиток критичного мислення, креативності, умінь аналізувати інформацію.

*Мотиваційний критерій* пов'язаний із наявністю ігрових елементів, інтерактивності, оперативного зворотного зв'язку, використання яскравого візуального контенту, персонажів, анімацій та інших засобів, що підтримують позитивне емоційне ставлення до навчання і активізують пізнавальну діяльність учнів.

На підставі визначених критеріїв виокремлено сервіси, які можна застосовувати в початковій школі з метою:

– *візуалізації навчального матеріалу*. Платформи *Vidnoz AI, Hailuo AI, Grok, Canva AI, Adobe Firefly, Toontastic, Animaker, Powtoon, Synthesia, Voki, ElevenLabs* забезпечують генерацію ілюстрацій і текстів, «оживлення» персонажів, створення анімованих зображень, озвучування аватарів, моделювання коротких відеосюжетів та інтерактивних історій. Використання цих інструментів підвищує наочність і доступність навчального матеріалу, сприяє кращому сприйняттю абстрактних понять, активізує пізнавальний інтерес і навчальну мотивацію молодших школярів, а також підтримує розвиток уяви, креативного й образного мислення, формує навички цифрової творчості;

– *створення презентацій*. Сервіси *Google NotebookLM, Beautiful.ai, Gamma, Tome* та *Google Slides* (з елементами штучного інтелекту) дозволяють автоматизовано підбирати візуальний дизайн, логічно структурувати навчальний матеріал, генерувати ілюстрації та стислий текстовий супровід відповідно до теми та вікових особливостей учнів. Їх застосування забезпечує доступну подачу інформації та підвищує мотивацію і пізнавальну активність молодших школярів;

– *розвитку математичної компетентності*. Платформи *Google Gemini, Freepik, Matific, Khan Academy Kids* та *Prodigy Math* забезпечують інтерактивний формат навчальної діяльності, створюють умови для виконання завдань різного рівня складності з урахуванням індивідуальних освітніх потреб учнів. Використання цих інструментів сприяє формуванню стійких обчислювальних навичок, розвитку логічного мислення, умінь аналізувати умову завдання, обирати оптимальні способи розв'язання та здійснювати самоконтроль результатів;

– *формування мовної та читацької компетентностей*. Сервіси *Google NotebookLM, Google Gemini, Grammarly* та *Educarplay* допомагають працювати з текстом, аналізувати його, виділяти головну думку, встановлювати смислові зв'язки, удосконалювати техніку читання та вміння ставити запитання до тексту, переказувати, добирати заголовки й складати плани. Інтерактивні вправи (ігри, вікторини, кросворди, пазли) підтримують розвиток орфографічних, граматичних і стилістичних навичок;

– *опанування природничої компетентності*. Платформи *Khan Academy Kids* та *Labster* пропонують інтерактивні завдання, симуляції та віртуальні лабораторії, адаптовані до вікових особливостей молодших школярів. Вони підвищують наочність і доступність матеріалу та стимулюють пізнавальну активність;

– *опанування мистецької компетентності*. Сервіси *Grok, DeepArt i AutoDraw* дозволяють створювати ілюстрації, експериментувати з формою і кольором, розвивати художній потенціал учнів;

– *активізації музичної компетентності*. Інтерфейси на основі штучного інтелекту, як-от *Suno AI, Chrome Music Lab, Riffusion i Musical Canvas*, дозволяють учням створювати власні музичні композиції та пісні, експериментувати зі звуками й ритмами, розвивати музичний слух і креативність;

– *підвищення рівня рефлексивних умінь*. Сервіси *Qwen, Canva* та *Padlet* створюють умови для усвідомлення учнями власної навчальної діяльності, аналізу досягнутих результатів і труднощів, а також формування індивідуальних висновків.

Отже, науково обґрунтований вибір сервісів ШІ на основі педагогічного, когнітивного та мотиваційного критеріїв створює підґрунтя для їх ефективного використання в початковій школі та забезпечує відповідність інноваційних технологій завданням компетентісно орієнтованого навчання.

Після проведеного аналізу різних генеративних платформ штучного інтелекту, що можуть бути застосовані в початковій школі, доцільно зосередити увагу на розгляді сучасних платформ, розроблених компанією «Google», оскільки саме вони демонструють високий рівень інтеграції генеративних, аналітичних і персоналізованих інструментів у цифровому освітньому середовищі. У цьому контексті проаналізуємо платформи *Google Gemini, Google NotebookLM* та *Google Slides* як приклади новітніх генеративних сервісів, орієнтованих на роботу з текстовою, візуальною та мультимодальною інформацією.

*Google Gemini* – мультимодальна модель штучного інтелекту нового покоління, що здатна інтегровано працювати з текстами, зображеннями, таблицями даних, аудіо- та відеоматеріалами (Google. Gemini, 2023). Її застосування в початковій школі безпосередньо впливає на змістово-методичний компонент освітнього процесу, трансформує його від переважно репродуктивного до діяльнісного й інтерактивного формату навчання.

У методичному аспекті платформа відкриває для вчителя широкі можливості: трансформувати тексти, конспекти та навчальні матеріали в опорні схеми, тести й флешкартки; адаптувати завдання до індивідуальних потреб учнів з урахуванням рівня підготовленості; генерувати інтерактивні вправи з елементами гри; створювати диференційовані завдання за рівнем складності; формувати аудіо- та відеоконтент, презентації і наочні матеріали; а також підтримувати педагога у плануванні уроків і розробленні навчально-методичного забезпечення.

Для здобувачів початкової освіти *Google Gemini* виступає інструментом розвитку мовленнєвої, математичної, природничої та творчої компетентностей. Платформа забезпечує створення вправ для різних освітніх галузей:

- *математичної*: приклади різної складності, текстові задачі з візуальним супроводом, поетапне пояснення способів розв'язання;
- *мовно-літературної*: тексти, вправи на лексику, граматику, розвиток зв'язного мовлення та творчі завдання;
- *природничої, «Я досліджую світ»*: доступне пояснення складних понять, створення схем, таблиць, порівняльних характеристик, інтерактивні дослідницькі завдання і мініпроекти;
- *мистецької та технологічної*: ідеї та шаблони для творчих і проєктних робіт.

З огляду на зазначене, упровадження платформи *Google Gemini* в освітній процес початкової школи забезпечує важливі результати. Серед них: підвищення навчальної мотивації та активності учнів завдяки інтерактивному й ігровому формату завдань; поглиблення розуміння навчального матеріалу через персоналізовані пояснення; зростання рівня предметної компетентності (розширення словникового запасу, покращення навичок усного мовлення, розвиток математичних і природничих умінь), а також формування навичок самостійної навчальної діяльності через постановку запитань, пошук відповідей і рефлексію результатів.

Отже, використання *Google Gemini* в початковій школі можна розглядати як чинник педагогічної трансформації, що поєднує персоналізацію навчання, мультимодальність подання інформації та діяльнісний підхід до формування ключових компетентностей молодших школярів.

*Google NotebookLM* – це інтелектуальний інструмент ШІ, що орієнтований на опрацювання текстової інформації з подальшою трансформацією її в навчальний дидактичний матеріал (Google. NotebookLM, 2024). Особливістю платформи є те, що вона виконує функцію інтелектуального помічника, який аналізує саме ті джерела, які обирає педагог. Для вчителя сервіс *Google NotebookLM* генерує різноманітні дидактичні матеріали: тести, презентації, інтерактивні завдання, ментальні карти, флешкартки, аудіо- та відеоперекази, структуровані конспекти, а також планування уроків і розроблення навчально-методичного забезпечення. Для учнів початкової школи платформа стає ефективним інструментом розвитку пізнавальних умінь. Вона дозволяє ставити запитання до тексту, виділяти основні ідеї, установлювати причинно-наслідкові зв'язки, будувати логічні ланцюжки міркувань, формулювати узагальнення та створювати власні схеми й карти знань. Учні можуть працювати з матеріалом у мультимодальному форматі – текст, зображення, аудіо, відео, що відповідає їхньому сприйняттю інформації та сприяє кращому засвоєнню навчального змісту.

Застосування *Google NotebookLM* у початковій школі забезпечує низку важливих освітніх результатів. По-перше, це поглиблення розуміння та закріплення навчального змісту завдяки адаптованим підсумкам і мультимодальним поясненням. По-друге, розвиток інформаційної грамотності та структурованого мислення – трансформація конспектів у карти понять, запитання, тести та флешкартки формує вміння аналізувати, систематизувати й узагальнювати інформацію. По-третє, індивідуалізація навчального процесу – адаптація матеріалу до рівня підготовленості та темпу навчання кожної дитини сприяє подоланню пізнавальних труднощів і зниженню навчальних бар'єрів. По-четверте, підвищення мотивації до самостійної роботи через інтерактивні формати (вікторини, запитання, узагальнення). І, нарешті, формування комунікативних умінь і критичного мислення – робота із джерелами й обговорення відповідей допомагають учням формулювати запитання, аргументовано висловлювати позицію та оцінювати достовірність інформації.

Отже, використання *Google NotebookLM* у початковій школі можна розглядати як інструмент структурно-змістової модернізації освітнього процесу, що забезпечує перехід від лінійного сприйняття тексту до його глибокого аналітичного опрацювання, формує в учнів навички осмисленого навчання та самостійної пізнавальної діяльності.

Google Slides – це онлайн-сервіс з елементами штучного інтелекту, який входить до складу Google Workspace for Education і призначений для створення презентацій із текстовими, графічними, аудіо- та відеокomпонентами (Google, 2023). У контексті початкової школи цей сервіс застосовується як інструмент візуалізації навчальної інформації, інтерактивного представлення понять і розвитку цифрової грамотності, креативності та співпраці. Він сприяє підвищенню наочності та зрозумілості навчального матеріалу, допомагає активізувати пізнавальну діяльність через поєднання зображень, тексту й анімацій, адаптує презентацію до рівня класу, змінює складність матеріалу, кількість завдань та темп подання інформації.

Основними результатами використання цього сервісу є покращене засвоєння навчального матеріалу та формування ключових освітніх компетентностей, зокрема: інформаційно-цифрової компетентності, мовленнєвих умінь (читання, переказ, складання текстів), креативного мислення, а також здатності сприймати інформацію та системно її структурувати й передавати.

Платформа відзначається зручністю у використанні й інтуїтивно зрозумілим інтерфейсом, підтримує спільну роботу, що дозволяє одночасну взаємодію вчителя і учнів. Для початкової школи доступні готові шаблони й інтерактивні елементи, що полегшують підготовку уроку та роблять його динамічним. Матеріали можна зберігати у хмарі, надавати доступ учням і батькам, інтегрувати з іншими інструментами Google Workspace for Education, що підвищує ефективність організації навчального процесу.

Google Slides у початковій школі – це зручний і ефективний інструмент для візуалізації навчального матеріалу, розвитку ключових компетентностей і мотивації учнів, який легко інтегрувати в будь-якому уроці й адаптувати під вікові й індивідуальні особливості класу.

**Висновки.** Штучний інтелект відкриває нові можливості для початкової школи: він дозволяє створювати інтерактивні завдання, мультимедійний контент, персоналізовані пояснення та ігрові навчальні ситуації, що підвищують мотивацію і активність учнів. Такі інструменти сприяють розвитку критичного мислення, мовленнєвих і математичних умінь, формуванню інформаційної грамотності та навичок самостійної роботи. Водночас ефективність використання ШІ залежить від науково обґрунтованого добору платформ. Саме тому вибір сервісів має ґрунтуватися на системі критеріїв – педагогічному, когнітивному та мотиваційному, які забезпечують відповідність віковим особливостям молодших школярів, освітнім стандартам і потребам сучасного навчання. Сучасні платформи *Google Gemini*, *Google NotebookLM*, *Google Slides* забезпечують інтерактивність, мультимодальність і персоналізацію навчання, сприяють оновленню освітнього процесу, підвищенню мотивації та формуванню компетентнісного середовища для молодших школярів.

### **Література**

Биков В. Цифрова трансформація освіти і науки: теорія і практика : монографія. Київ : Інститут цифровізації освіти НАПН України, 2019. 312 с.

Семеріков С., Мінтій І., Словак К. Хмарні технології в освіті : навчальний посібник. Кривий Ріг : ДВНЗ «КНУ», 2018. 256 с.

Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson, 2021. 1152 p.

Luckin R., Holmes W., Griffiths M., Forcier L. B. Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. London : Pearson Education, 2016. 48 p.

Google. Gemini: Multimodal AI Model. Google AI Blog. 2023. URL: <https://ai.google> (дата звернення: 25.02.2026).

Google. NotebookLM: AI-powered research and writing assistant. Google Labs. 2024. URL: <https://notebooklm.google> (дата звернення: 25.02.2026).

Get started with Google Slides. Google Workspace Learning Center / Google. 2023. URL: <https://support.google.com/a/users/answer/9282959> (support.google.com in Bing) (дата звернення: 26.02.2026).

## **Implementation of artificial intelligence technologies in primary school**

**Компанії Олена**

*Doctor of Sciences (in Pedagogy)*

*Kherson, Ukraine*

---

*The article examines the current issue of implementing artificial intelligence (AI) technologies in primary education, driven by the need to foster learning motivation, information literacy, and key competencies among young students. The purpose of the study is to establish a system of criteria for selecting AI services that align with the psychological and age-specific characteristics of pupils and contemporary educational standards, as*

well as to analyze platforms that can be effectively integrated into the educational process. The methodology is based on historical-source, comparative, and criterial analysis, alongside practically oriented research on the functional capabilities of modern AI services.

The article traces the evolution of AI from the first algorithms to contemporary autonomous systems and outlines pedagogical, cognitive, and motivational criteria for selecting tools that ensure compliance with educational standards, personalization of learning, and support for students' cognitive activity. Based on these criteria, a range of services is analyzed with respect to their contribution to the development of linguistic, mathematical, scientific, artistic, and musical competencies, as well as reflective skills. Particular attention is given to the platforms Google Gemini, Google NotebookLM, and Google Slides, which demonstrate a high level of integration of generative, analytical, and multimodal tools within the digital educational environment.

The study's results indicate that the use of AI in primary education enhances student motivation and engagement, deepens comprehension of learning materials, fosters critical thinking, creativity, and independence, and creates conditions for competency-based learning. Thus, a scientifically grounded selection of AI services becomes a crucial factor in modernizing the educational process and establishing a comprehensive digital environment in primary schools.

**Keywords:** artificial intelligence, digital transformation, criteria for selecting AI services, Google generative platforms (Gemini, NotebookLM, Slides), primary education.

---

### References

Bykov, V. Yu. (2019). Tsyfrova transformatsiia osvity i nauky: teoriia i praktyka [Digital Transformation of Education and Science: Theory and Practice]: monohrafiia. Kyiv: Instytut tsyvrovizatsii osvity NAPN Ukrainy. 312 s. [in Ukrainian].

Semerikov, S. O., Mintii, I. S., & Slovak, K. I. (2018). Khmarni tekhnolohii v osviti: navchalnyi posibnyk [Cloud Technologies in Education: A Learning Manual]. Kryvyi Rih: DVNZ "KNU". 256 s. [in Ukrainian].

Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach. 4th ed. Pearson. 1152 p.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education. London: Pearson Education, 48 p.

Google. Gemini: Multimodal AI Model. Google AI Blog (2023). URL: <https://ai.google> (date of access: 25.02.2026).

Google. NotebookLM: AI-powered research and writing assistant. Google Labs (2024). Retrieved from: <https://notebooklm.google> (date of access: 25.02.2026).

Google. (2023). Get started with Google Slides. Google Workspace Learning Center. Retrieved from: <https://support.google.com/a/users/answer/9282959> (support.google.com in Bing) (date of access: 26.02.2026).



Стаття поширюється на умовах  
ліцензії відкритого доступу  
(CC BY 4.0)

Received: February 27, 2026

Accepted: March 23, 2026

Published: April 22, 2026