

УДК 377:004.82

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2026.353518>

Володимир Пасічник, доктор технічних наук, професор,
професор кафедри інформаційних систем та мереж
Національного університету “Львівська політехніка”

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9434-563X>

Валентина Юнчик, доктор філософії (PhD),

доцент кафедри загальної математики та методики навчання інформатики
Волинського національного університету імені Лесі Українки

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3500-1508>

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ “ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АСИСТЕНТИ” НА ОСНОВІ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ КОНТЕКСТІ

У статті здійснено теоретико-методологічне обґрунтування концептуалізації предметної області “Інтелектуальні асистенти” в освітньому середовищі та розроблено модульну онтологічну модель її формалізованого подання. Визначено принципи побудови онтології, структурні межі та ключові сутності. Модель охоплює педагогічний, агентно-функціональний та інфраструктурний компоненти й формалізована засобами OWL, що забезпечує логічну узгодженість, верифікованість і масштабованість системи. Онтологія інтегрує педагогічні сутності, характеристики асистента та механізми взаємодії з великими мовними моделями.

Ключові слова: інтелектуальний асистент; онтологія; концептуалізація предметної області; великі мовні моделі; формалізація знань; семантичне моделювання.

Рис. 3. Літ. 10.

Volodymyr Pasichnyk, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor of the Information Systems and Networks Department,
Lviv Polytechnic National University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9434-563X>

Valentyna Yunchyk, Doctor of Philosophy, Associate Professor of the
General Mathematics and Methods of Teaching Informatics Department,
Volyn Lesya Ukrayinka National University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3500-1508>

CONCEPTUALIZATION OF THE DOMAIN “INTELLIGENT ASSISTANTS” BASED ON LARGE LANGUAGE MODELS IN THE EDUCATIONAL CONTEXT

The article provides a theoretical and methodological substantiation of the conceptualization of the domain “Intelligent Assistant” within the system of education. The relevance of the study is determined by the rapid integration of large language models into educational environments and the lack of a systematic formalization of the key entities and relationships that define this domain. While existing research primarily focuses on empirical outcomes and technical implementations of AI-based tools, the problem of semantic structuring and logical consistency of educational intelligent systems remains insufficiently addressed.

The aim of the study is to develop an integrated modular ontology of an educational intelligent assistant that ensures semantic coherence between pedagogical, agent-functional, and infrastructural levels. The methodological framework is based on ontology engineering principles, modular architecture design, and knowledge representation using the OWL standard.

The proposed model is stratified into three interrelated modules. The pedagogical module formalizes educational actors, learning activities, learning outcomes, and competencies. The agent-functional module defines the characteristics, autonomy level, and interaction modes of the intelligent assistant. The infrastructural module represents the generative mechanism of a large language model, context management, and the exchange of prompts and generated responses without dependence on a specific software implementation.

The formal specification of classes, object properties, domains, ranges, and cardinality constraints ensures logical consistency, scalability, and automated reasoning capabilities. The scientific novelty lies in the development of a modular ontology that integrates pedagogical structure, agent-based orchestration, and generative AI mechanisms within a unified semantic framework. The practical significance of the study consists in providing a standardized conceptual foundation for designing interoperable educational intelligent systems in professional education.

Keywords: intelligent assistant; ontology; domain conceptualization; large language models; knowledge formalization; semantic modeling.

Постановка проблеми. Розвиток інтелектуальних систем на основі великих мовних моделей зумовив формування

класу інтелектуальних асистентів, здатних до контекстно-орієнтованої взаємодії, підтримки прийняття рішень, генерації навчального контенту та

реалізації агентних функцій у цифровому освітньому середовищі. Генеративні моделі, створені провідними технологічними компаніями, істотно розширили їх функціональні можливості та активізували впровадження в освіті.

Водночас розвиток освітніх асистентів має переважно інженерний характер і не супроводжується системною концептуалізацією предметної області. Відсутність узгодженої онтологічної моделі, що формалізує структуру асистента, його функціональні компоненти, рівні автономності та механізми інтеграції з великими мовними моделями, зумовлює методологічну невизначеність і ускладнює забезпечення семантичної узгодженості.

Додаткову складність становить поєднання статистичної природи великих мовних моделей із потребою формалізованого логіко-семантичного подання знань у проектуванні освітніх середовищ. Це актуалізує розроблення концептуальної та формалізованої онтологічної моделі освітнього інтелектуального асистента, здатної забезпечити цілісне подання його структури й функціонування та створити методологічну основу для стандартизованого проектування таких систем у сфері освіти.

Аналіз основних досліджень і публікацій.

Останні роки характеризуються активним упровадженням великих мовних моделей в освіту та зростанням досліджень, присвячених інтелектуальним асистентам. У праці [10] обґрунтовано їх потенціал для персоналізації навчання, вдосконалення оцінювання та управління освітнім процесом, водночас акцентовано ризики етичного характеру, упередженість і проблеми конфіденційності. Дослідження [9] і систематичний огляд [8] підтверджують позитивний вплив генеративних моделей і чат-ботів на якість зворотного зв'язку та підтримку здобувачів освіти за умови збереження педагогічного контролю.

Окремі роботи демонструють розвиток мульти-модальних і агентських архітектур, що поєднують генеративні моделі з механізмами планування й оцінювання [4]. У сфері освітніх інформаційних систем онтологічне моделювання розглядається як засіб формалізації знань і семантичної інтеграції ресурсів: дослідження навчальних онтологій [2] та знанневих графів [3] підтверджують їх ефективність для персоналізації, але вказують на методологічні складності побудови й оцінювання. Теоретичні підходи до онтологічного проектування [1] засвідчують відсутність універсальної методології для багатокомпонентних систем.

Сучасні праці орієнтовані на інтеграцію великих мовних моделей із формалізованими структурами знань у межах гібридних архітектур [7]. Водночас аналіз літератури виявляє недостатню розробленість системної концептуалізації предметної області та формалізації міжрівневих зв'язків,

що зумовлює потребу створення модульної онтологічної моделі, інтегрованої на педагогічному, агентному й інфраструктурному рівнях.

Мета дослідження полягає у теоретико-методологічному обґрунтуванні концептуалізації предметної області “Інтелектуальні асистенти” у системі освіти та розробленні модульної формалізованої онтологічної моделі, яка інтегрує педагогічні сутності, агентно-функціональні характеристики асистента й інфраструктурну складову великих мовних моделей та формалізується засобами OWL.

Виклад основного матеріалу. У сучасних дослідженнях інтелектуальні асистенти визначаються як програмні системи, здатні забезпечувати природномовну взаємодію, надавати рекомендації та здійснювати когнітивну підтримку користувача. На відміну від традиційних інформаційних систем, вони характеризуються адаптивністю, контекстною обізнаністю та персоналізацією взаємодії [5]. Еволюція цих систем від транзакційних рішень із фіксованою логікою до багатофункціональних конверсійних агентів на основі великих мовних моделей забезпечила підтримку багатокрокового діалогу, інтерпретацію намірів та контекстну адаптацію відповідей, що розширило їх освітній потенціал.

В освітньому середовищі агенти штучного інтелекту реалізують тьюторські, когнітивно-підтримувальні, контент-генерувальні, оціночно-зворотні, конверсійні та адміністративні функції, причому спостерігається інтеграція кількох ролей у межах єдиних платформ [6]. Технологічною основою таких систем є великі мовні моделі, які забезпечують генерацію когерентного тексту, контекстний аналіз, розпізнавання намірів, підтримку діалогової пам'яті та доменну адаптацію через донавчання й інженерію запитів. Водночас їм притаманні обмеження, зокрема непрозорість прийняття рішень, потенційні упередження та ризик некоректної генерації, що актуалізує впровадження формалізованих механізмів контролю знань [7].

Перспективним напрямом є інтеграція генеративних можливостей великих мовних моделей із формалізованими моделями подання знань, зокрема онтологічними структурами, що підвищує інтерпретованість, логічну узгодженість і керованість систем у складних освітніх середовищах. Багаторівнева архітектура освітнього інтелектуального асистента потребує формалізованої семантичної моделі домену, оскільки її відсутність ускладнює узгодження педагогічної логіки з функціональною архітектурою системи. Концептуалізація розглядається як системний процес виокремлення понять, визначення їх властивостей і встановлення семантичних відношень, результатом якого є онтологія – формалізована репрезентація знань, що забезпечує структурованість, логічне виведення та перевірку несуперечливості [2].

КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ “ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АСИСТЕНТИ” НА ОСНОВІ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ КОНТЕКСТІ

У дослідженні реалізовано принципи: доменної визначеності (чітке окреслення меж взаємодії освітнього інтелектуального асистента із суб'єктами освітнього процесу), семантичної мінімальності (включення необхідних і достатніх сутностей), модульності (розмежування педагогічного, агентно-функціонального та інфраструктурного компонентів із збереженням зв'язків) і формальної верифікованості (можливість автоматизованої перевірки логічної узгодженості моделі).

Предметна область трактується як система взаємодії асистента з учасниками освітнього процесу. Модель охоплює педагогічні сутності (освітні компоненти, діяльності, результати навчання, компетентності), агентні характеристики та механізми інтеграції з великими мовними моделями; технічні аспекти конкретних платформ віднесено до зовнішнього інфраструктурного рівня.

Онтологічна модель має модульну структуру з трьох взаємопов'язаних компонентів: (1) педагогічного, що формалізує структуру освітнього процесу; (2) агентно-функціонального, який описує асистента як автономного програмного агента; (3) інфраструктурного, що відображає використання великої мовної моделі як сервісного генеративного компонента. Така архітектура забезпечує масштабованість, повторне використання модулів і розмежування

доменної семантики та технологічної реалізації.

Проектування здійснюється на двох рівнях репрезентації знань: концептуальному – із застосуванням UML для візуалізації класів і зв'язків, та формальному – мовою OWL для машинної інтерпретованості й логічної верифікації. Великі мовні моделі розглядаються як інтегрований інфраструктурний сервіс у межах агентної архітектури, а не автономне джерело знань; зокрема, системи на основі ChatGPT функціонують у межах формалізованих педагогічних обмежень. Запропонована методологія передбачає послідовну концептуалізацію, онтологічну формалізацію та реалізацію модульної архітектури, що забезпечує структурований, несуперечливий і розширюваний опис освітнього інтелектуального асистента.

Педагогічний модуль є ядром доменної частини онтології та репрезентує логіку освітнього процесу. Його призначення – формалізований опис суб'єктів навчання, структур освітнього змісту, навчальної діяльності та результатів. Сукупність класів сформовано за принципом концептуальної достатності, що забезпечує узгодженість, інтерпретованість і масштабованість моделі без надмірної деталізації.

Структура модуля ґрунтується на чотирьох взаємопов'язаних вимірах: суб'єктному, структурному, процесуальному та результативному (Рис. 1).

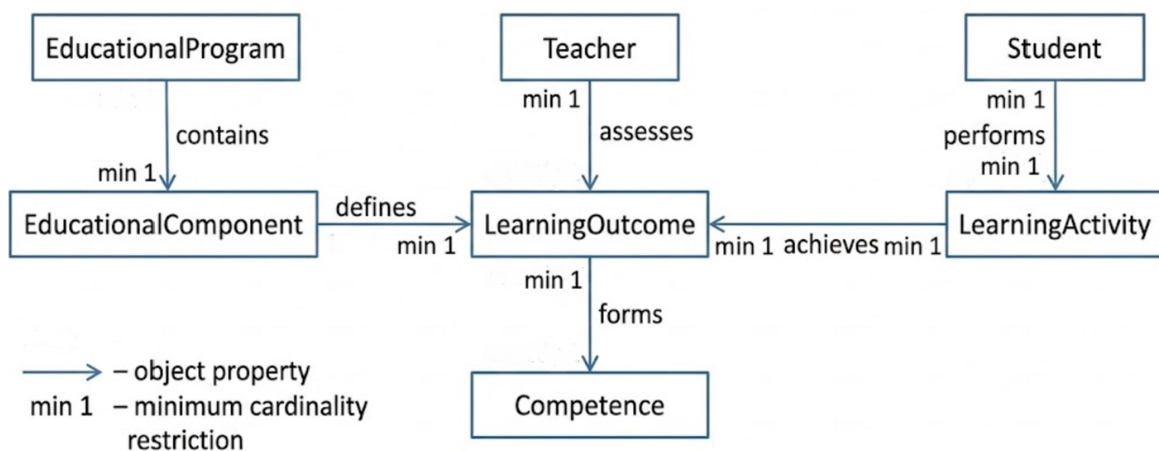


Рис. 1. Семантична логіка компетентнісної педагогічної моделі

Суб'єктний вимір описано класами *Student* і *Teacher*, які моделюють ключових учасників освітнього процесу та їхню педагогічну взаємодію.

Структурний вимір реалізовано класами *EducationalProgram* і *EducationalComponent*, що відображають відповідно цілісну програму підготовки та її складові (курси, модулі), забезпечуючи ієрархічну узгодженість стратегічних цілей і конкретних компонентів.

Процесуальний вимір репрезентовано класом *LearningActivity*, який формалізує навчальну діяльність та відображає динаміку освітнього процесу.

Результативний вимір охоплює класи *LearningOutcome* і *Competence*: перший фіксує вимірювані програмні результати, другий – інтегровану здатність застосовувати знання й уміння. Таке розмежування відповідає компетентнісному підходу, поєднуючи операційний і цільовий рівні підготовки.

Педагогічний модуль формує цілісну семантичну основу для інтеграції з агентно-функціональним та інфраструктурним компонентами онтології освітнього інтелектуального асистента.

Агентно-функціональний модуль формалізує інтелектуального асистента як автономного прог-

рамного агента, інтегрованого в педагогічний контекст. Його призначення – семантичний опис функціональної поведінки системи, типів підтримки та характеру взаємодії з учасниками освітнього процесу.

Центральним класом є *EducationalIntelligentAssistant*, що репрезентує асистента як окрему онтологічну сутність, здатну ініціювати дії, генерувати відповіді та взаємодіяти з користувачами в межах педагогічних обмежень. Рівень автономності моделюється властивістю *autonomyLevel*, яка відображає ступінь самостійності у прийнятті рішень – від часткової автоматизації до адаптивних агентних конфігурацій.

Функціональні ролі конкретизуються через *supportType* (тип педагогічної підтримки), що забезпечує диференціацію сценаріїв використання. Характер зворотного зв'язку описується властивістю *feedbackType* (описовий, коригувальний, оцінювальний), а формат комунікації – *interactionMode* (синхронний/асинхронний, текстовий чи мультимодальний). Така параметрична формалізація зберігає абстрактний рівень онтологічного опису, відображаючи водночас технологічні особливості реалізації.

Інтеграція з педагогічним модулем забезпечується об'єктними властивостями: *supportsLearningActivity* (підтримка навчальної діяльності), *facilitatesLearningOutcome* (сприяння досягненню результатів) та *interactsWithStudent* (взаємодія зі здобувачем освіти). Сукупність цих зв'язків описує асистента як посередника між педагогічною структурою та технологічною інфраструктурою підтримки навчання.

Модуль виконує роль семантичного зв'язувального рівня між доменною та інфраструктурною частинами онтології, забезпечуючи логічну узгодженість і розширюваність моделі.

Інфраструктурний модуль формалізує інтеграцію великих мовних моделей як сервісного компонента інтелектуального асистента. Його функція полягає у семантичній репрезентації генеративного механізму, управління контекстом та обміну запитом і відповідями без прив'язки до конкретної програмної реалізації.

Центральним класом є *LargeLanguageModel*, що описує абстрактну мовну модель як зовнішній обчислювальний сервіс текстової генерації. У структурі онтології цей клас відокремлено від педагогічних і агентних сутностей.

Генеративна взаємодія моделюється допоміжними класами: *Prompt* (інструкція для ініціації генерації), *Context* (параметри інтерпретації запиту, зокрема історія взаємодії та педагогічні обмеження) і *GeneratedResponse* (результат генерації, інтегрований у педагогічну логіку системи). Розмежування *Prompt* і *Context* забезпечує чітке керування умо-

вами та змістом генеративного процесу на онтологічному рівні.

У запропонованій архітектурі мовна модель трактується як генеративний інструмент, що функціонує в семантично структурованому середовищі, визначеному іншими модулями. Це гарантує концептуальну незалежність онтології від конкретних реалізацій і підтримує інтеграцію різних сервісів.

Інфраструктурний модуль забезпечує формалізовану сервісну інтеграцію великих мовних моделей, підтримує генеративні можливості системи та зберігає логічну узгодженість багаторівневої онтологічної архітектури.

Формалізація онтологічної моделі спрямована на забезпечення логічної коректності, семантичної однозначності та автоматизованої перевірки несуперечливості. Реалізацію здійснено засобами OWL, що забезпечує машинно-інтерпретований опис класів, об'єктних і дата-властивостей та логічних обмежень.

Онтологія структурована за трьома семантичними рівнями відповідно до модульної архітектури (Рис. 2):

1. Доменний (педагогічний) – *Student, Teacher, EducationalProgram, EducationalComponent, LearningActivity, LearningOutcome, Competence*;
2. Агентно-функціональний – *EducationalIntelligentAssistant*;
3. Інфраструктурний – *LargeLanguageModel, GeneratedResponse, Prompt, Context*.

Зазначена декомпозиція відображає функціональне групування сутностей і передбачає відношення узагальнення та спеціалізації для підтримки розширюваності моделі.

Для кожної об'єктної властивості визначено *domain* і *range*, що типізує зв'язки між класами та активує механізми логічного виведення. Специфікація доменів і ранжів забезпечує автоматичне встановлення типів сутностей під час логічного аналізу, підвищуючи формальну строгість моделі.

Інтеграційна модель забезпечує семантичне поєднання педагогічного, агентно-функціонального та інфраструктурного модулів у межах єдиної онтологічної системи. Її мета – формування багаторівневої архітектури, де освітній контекст, поведінка асистента та механізми генерації узгоджені на концептуальному й формальному рівнях.

Інтеграція реалізується через міжмодульні об'єктні властивості, що встановлюють зв'язки між класами різних семантичних рівнів. Педагогічний і агентний модулі поєднуються властивостями *supportsLearningActivity* та *facilitatesLearningOutcome*, які формалізують участь класу *EducationalIntelligentAssistant* у підтримці навчальної діяльності й досягненні результатів навчання. Це забезпечує підпорядкованість функціональності агента освітнім цілям.

**КОНЦЕПТУАЛІЗАЦІЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ “ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АСИСТЕНТИ” НА ОСНОВІ
ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ КОНТЕКСТІ**

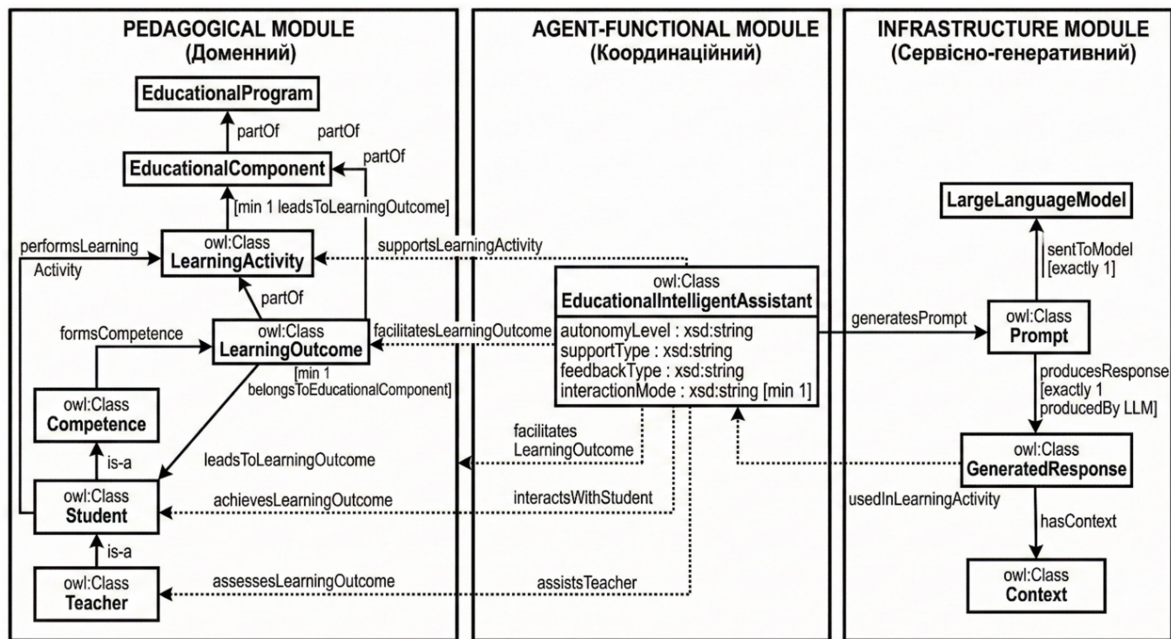


Рис. 2. Модульна архітектура онтології інтелектуального асистента викладача

Зв'язок агентного та інфраструктурного рівнів моделює цикл генеративної взаємодії: ініціювання *Prompt* асистентом, його опрацювання *LargeLanguageModel* з урахуванням *Context*, отримання *GeneratedResponse* та інтеграція результату в *LearningActivity*. Така модель відображає послідовність від педагогічної потреби до включення

згенерованої відповіді в навчальний процес без змішування рівнів абстракції (Рис.3).

Принципово, що інфраструктурний компонент не має семантичного пріоритету: педагогічний модуль визначає зміст і цілі, агент виконує координувальну функцію, а мовна модель реалізує сервісну генерацію в межах заданих обмежень.

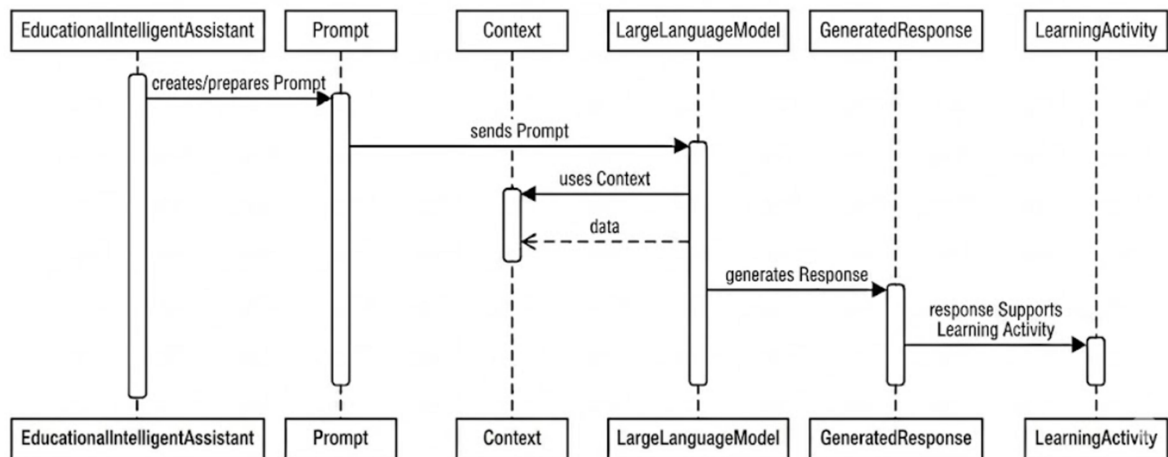


Рис. 3. Модель генеративної взаємодії в інтеграційній архітектурі

Інтеграційна модель формує гібридну семантично орієнтовану архітектуру, де педагогічний рівень задає результати навчання, агентний – забезпечує функціональну підтримку, інфраструктурний – опрацювання природномовних даних. Вона гарантує концептуальну підпорядкованість генеративного компонента освітнім цілям, логічну узгодженість між модулями, можливість формальної

верифікації зв'язків і масштабованість застосування.

Результатом є інтегрована модульна онтологія інтелектуального асистента з багаторівневою семантичною архітектурою, що створює методологічну основу для розроблення інтерпретованих і педагогічно релевантних інтелектуальних систем у сфері освіти.

Висновки. У дослідженні обґрунтовано концептуалізацію предметної області “Інтелектуальний асистент” у системі освіти та розроблено формалізовану модульну онтологію, що інтегрує педагогічний, агентно-функціональний і інфраструктурний рівні в єдиній семантичній архітектурі.

Запропонований підхід передбачає стратифікацію моделі на три взаємопов’язані компоненти: педагогічний модуль, агентно-функціональний модуль та інфраструктурний модуль.

Перспективи подальших досліджень полягають у деталізації педагогічних сценаріїв, формалізації механізмів оцінювання якості згенерованих відповідей і експериментальній валідації інтеграції моделі з LLM-сервісами в освітньому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bamigboye O., Padayachee I., Subramaniam P.R. (n.d.). A systematic review of ontology development methodologies for knowledge representation system for different domains. *Information and Intelligent Systems*, No. 26(4), pp. 476–496.
2. Christou A., Jaldi C.D., Zalewski J., McGinty H.K., Hitzler P. & Shimizu C. An ontology for representing curriculum and learning material. 2025. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.05751>.
3. Ivanova T. & Terzieva, V. (2026). Ontology learning in educational systems. *Information*, Vol. 17(2), No. 147. DOI: <https://doi.org/10.3390/info17020147>.
4. Kamalov F., et al. (2025, April 25). Evolution of AI in education: Agentic workflows. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.20082>.
5. Pasichnyk V., et al. Model of the recommender system for the selection of electronic learning resources. In *Proceedings of MoMLeT+DS 2023*. Vol. 3426, pp. 344–355.
6. Pasichnyk V., Kunanets N., Yunchyk V., Khomyak M., Fedonyuk A. & Knysh Y. (2024). Expert assessment of educational content in IT specialists training process. In *Proceedings of the Modern Data Science Technologies Workshop (MoDaST-2024)*. Vol. 3723, pp. 121–132.
7. Qi C., Jia L., Wei Y., Jiang Y.-H. & Gu X. (2025). IntelliChain: An integrated framework for enhanced Socratic method dialogue with LLMs and knowledge graphs. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.00010>.
8. Yusuf H., Money A. & Daylamani-Zad D. Pedagogical AI conversational agents in higher education: A conceptual framework and survey of the state of the art. *Educational Technology Research and Development*, 2025. No. 73(2), pp. 815–874. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10447-4>.
9. Zhu S., Li Q., Yao Y., Li J. & Zhu X. Improving writing feedback quality and self-efficacy of pre-service teachers in Gen-AI contexts: An experimental mixed-method

design. *Assessing Writing*, 2025. No. 66, 100960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asw.2025.100960>.

10. Жила Г. Штучний інтелект і освіта: Нові виклики. *Молодь і ринок*, 2025. № 4/236, С. 180–183. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.324330>

REFERENCES

1. Bamigboye, O., Padayachee, I. & Subramaniam, P.R. (n.d.). A systematic review of ontology development methodologies for knowledge representation system for different domains. *Information and Intelligent Systems*, No. 26(4), pp. 476–496. [in English].
2. Christou, A., Jaldi, C.D., Zalewski, J., McGinty, H.K., Hitzler, P. & Shimizu, C. (2025). An ontology for representing curriculum and learning material. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2506.05751> [in English].
3. Ivanova, T. & Terzieva, V. (2026). Ontology learning in educational systems. *Information*, Vol.17(2), No. 147. DOI: <https://doi.org/10.3390/info17020147> [in English].
4. Kamalov, F., et al. (2025, April 25). Evolution of AI in education: Agentic workflows. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2504.20082> [in English].
5. Pasichnyk, V., et al. (2023). Model of the recommender system for the selection of electronic learning resources. In *Proceedings of MoMLeT+DS 2023*. Vol. 3426, pp. 344–355. [in English].
6. Pasichnyk, V., Kunanets, N., Yunchyk, V., Khomyak, M., Fedonyuk, A. & Knysh, Y. (2024). Expert assessment of educational content in IT specialists training process. In *Proceedings of the Modern Data Science Technologies Workshop (MoDaST-2024)*. Vol. 3723, pp. 121–132. [in English].
7. Qi, C., Jia, L., Wei, Y., Jiang, Y.-H. & Gu, X. (2025). IntelliChain: An integrated framework for enhanced Socratic method dialogue with LLMs and knowledge graphs. *arXiv*. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2502.00010> [in English].
8. Yusuf, H., Money, A. & Daylamani-Zad, D. (2025). Pedagogical AI conversational agents in higher education: A conceptual framework and survey of the state of the art. *Educational Technology Research and Development*, No. 73(2), pp. 815–874. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10447-4> [in English].
9. Zhu, S., Li, Q., Yao, Y., Li, J. & Zhu, X. (2025). Improving writing feedback quality and self-efficacy of pre-service teachers in Gen-AI contexts: An experimental mixed-method design. *Assessing Writing*, No. 66, 100960. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.asw.2025.100960> [in English].
10. Zhyla, H. (2025). Shtuchnyi intelekt i osvita: Novi vyklyky [Artificial Intelligence and Education: New Challenges]. *Youth & market*, No. 4 (236), pp. 180–183. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.324330> [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції: 03.03.2026

Прийнято до друку: 16.04.2026

Опубліковано: 04.05.2026



“Ніколи не соромся запитати про те, чого не знаєш”.

Арабське прислів'я

