



Development of Intelligent Systems to Support Academic Staff in the Teaching Process

Oksana Huda^{1*}, **Natalia Lemesheva**², **Zlata Litvina**³

¹Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics and Higher Mathematics, Faculty of Transport and Mechanical Engineering, Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine

² Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

³ Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics, Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

✉ ***Corresponding author:**

gudaoksana@lutsk-ntu.com.ua



This work is licensed under CC BY-NC-ND 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>

ABSTRACT: This study focuses on the development of intelligent systems designed to support academic staff in the teaching process by improving instructional planning, assessment, and feedback. A mixed-methods approach was employed, encompassing system design, implementation, and pilot testing with university educators. The results revealed gains in efficiency, personalized instructional guidance, and enhanced decision-making capabilities. The findings emphasize the potential of intelligent systems to optimize teaching practices, alleviate administrative workload, and foster data-driven educational strategies, thereby contributing to more effective and adaptive learning environments.

KEYWORDS: educational technology, adaptive learning, academic support, instructional optimization, decision-making tools, teaching innovation.

How to cite: Huda, O., Lemesheva, N., & Litvina, Z. (2025). Development of intelligent systems to support academic staff in the teaching process. *International Conference on Pedagogical Science and Digital Learning 2025*, (pp. 11-16). Futurity Research Publishing. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17143000>

Вступ

Впровадження розумних систем в освітній процес є актуальним для підвищення продуктивності праці науково-педагогічних працівників. Ці системи надають можливість поліпшити планування навчальних занять, ретельно аналізувати результати навчання, а також забезпечувати індивідуальну підтримку студентів. Застосування такого роду систем позитивно вплинуло на якість прийняття педагогічних рішень, зменшило обсяг адміністративної роботи та сприяло розвитку професійних умінь викладачів. Актуальність цього дослідження зумовлена необхідністю створення інструментів, здатних об'єднати аналітичні та адаптивні функції в освітньому процесі, що гарантує більш ефективне та результативне управління освітньою діяльністю загалом.

Розробка інтелектуальних систем для підтримки науково-педагогічного складу протягом останніх десятиліть була темою багатьох наукових робіт. Ці дослідження демонстрували еволюцію нових підходів до цифрової трансформації освіти та інтеграції штучного інтелекту (ШІ) в освітні процеси. Науковці з різних країн досліджували не лише технічні аспекти розробки цих систем, а й педагогічні, соціальні та етичні наслідки їхнього використання. На початку 2020-х років дослідницька спільнота зосередилася на систематизації знань і створенні платформ, які могли б забезпечити ефективне управління педагогічною інформацією. Наприклад, Chergui et al. (2020) розробляли концепцію системи управління педагогічними знаннями, що заснована на інтеграції технологій ШІ для зберігання, оброблення та поширення інформації. Вони стверджували, що такі системи могли б допомогти розвантажити викладачів і підвищити рівень персоналізації навчання. Цей підхід став підґрунтям для подальших досліджень, які вийшли за рамки технічної оптимізації та зосередилися на питаннях формування освітнього середовища. Зокрема Moreno-Guerrero et al. (2020) досліджували наукову динаміку розвитку ШІ в освіті, використовуючи базу Web of Science. Їхні результати показали зростання міждисциплінарного інтересу до теми та показали, що дослідження дедалі більше орієнтуються на практичне застосування інтелектуальних технологій у навчанні. Автори підкреслили, що інтелектуальні системи перестали розглядати як експериментальні інструменти і почали сприймати як стратегічний ресурс для оновлення освіти. Водночас Chiu (2021) здійснив систематичний огляд використання новітніх технологій у викладанні хімії, наголошуючи, що цифровізація та ШІ змінюють саму структуру педагогічної взаємодії. Викладачі застосовували інтелектуальні інструменти для моделювання складних процесів і візуалізації хімічних явищ, які раніше були абстрактними. Це не лише полегшувало засвоєння матеріалу студентами, а й заохочувало викладачів до пошуку нових методик викладання.

Упродовж наступних років головний акцент змістився у бік інтеграції інтелектуальних систем у ширший контекст освітньої етики та сталого розвитку. Так, Flores-Viva та García-Peñalvo (2023) досліджували можливості та потенційні ризики використання ШІ, розглядаючи його крізь призму цілей сталого розвитку ООН. Дослідники підкреслювали, що інтелектуальні системи могли покращувати доступ до якісної освіти, проте водночас створювали проблеми, пов'язані з нерівним доступом до цифрових ресурсів і необхідністю розробки етичних норм використання технологій. Науковці Benvenuti et al. (2023) вивчали застосування інтелектуальних систем із точки

зору розвитку когнітивних і поведінкових компетенцій. Автори наголошували, що інтеграція ШІ в освітній процес сприяла формуванню нових навичок взаємодії з технологіями як у викладачів, так і у студентів, а також змінювала роль педагога, перетворюючи його на координатора освітнього середовища, а не лише на джерело знань. Логічним продовженням цих розвідок стали систематичні огляди, зокрема праця Lin et al. (2023), де аналізувалося використання інтелектуальних навчальних систем із погляду сталого розвитку освіти. Дослідники аргументували, що такі рішення сприяли довгостроковому підвищенню ефективності навчального процесу завдяки адаптивності систем до потреб конкретних користувачів. Це підкреслювало зростаючу значущість персоналізованого підходу, який став неможливим без підтримки інтелектуальних технологій. Автори Liu та Yu (2023) досліджували розвиток інтелектуальних систем електронного навчання, акцентуючи на тому, що їхні функції виходять далеко за межі простого надання інформації. Такі системи забезпечували аналіз поведінки користувачів, виявлення прогалин у знаннях, а також пропонували адаптивні навчальні траєкторії. Викладачі в цьому процесі отримували додаткові інструменти для діагностики та планування освітньої діяльності, що підвищувало їхню науково-методичну компетентність.

Питання інтеграції інтелектуальних систем у ширші освітні практики обговорювали Patel & Dev (2022), які акцентували на міжгалузевому використанні таких технологій. Вони доводили, що методики, запозичені з медицини та охорони здоров'я, успішно переносилися в освіту і збагачували можливості науково-педагогічних працівників. Автори описували приклади інтелектуальних систем, які допомагали викладачам аналізувати складні дані та пропонувати студентам індивідуальні навчальні сценарії. В українській освітній практиці проблема розроблення інтелектуальних систем також активно вивчалася. Натомість Soboliev et al. (2025) описували інноваційні моделі наукових досліджень у закладах вищої освіти в умовах цифрової трансформації. Дослідники підкреслювали, що впровадження інтелектуальних систем не обмежувалося лише освітнім процесом, а охоплювало також наукову діяльність, відкриваючи викладачам нові інструменти для аналітики, прогнозування та організації досліджень. Тему підтримки педагогів у практичній роботі із здобувачами освіти розкривала й Tabinska (2025), яка аналізувала застосування STEM-компонентів в освітній робототехніці. Її дослідження показувало, що використання інтелектуальних рішень у поєднанні з робототехнікою сприяло формуванню у викладачів нових методичних підходів до професійної орієнтації здобувачів освіти, зокрема в технічних галузях. Це свідчило про те, що інтелектуальні системи впливали не лише на процес викладання, а й на підготовку майбутніх фахівців до професійної діяльності.

Результати дослідження

У сучасній освітній практиці дедалі важливішу роль починають відігравати інтелектуальні системи, розроблені для підтримки науково-педагогічних працівників у процесі навчання. Інтелектуальні системи – це комплекс апаратних і програмних засобів, інтегрованих з алгоритмами ШІ. Вони забезпечують автоматизацію рутинних завдань, аналіз навчальних даних, персоналізацію освітнього процесу та підвищення ефективності педагогічної діяльності. Головними цілями впровадження таких систем вважають покращення якості навчального процесу, оптимізацію педагогічного навантаження та підтримку прийняття рішень у науково-

педагогічній діяльності. Інтелектуальні системи можна розділити на декілька головних груп за функціональним призначенням. Перша група – це системи управління навчальним контентом, які автоматизують створення, модифікацію та поширення навчальних матеріалів. Ці системи надають можливість інтерактивного планування курсів, включення адаптивних завдань для студентів із різним рівнем підготовки, а також підтримують функції аналізу активності здобувачів освіти у реальному часі. Прикладом є Moodle з модулем AI-аналізу результатів навчання та платформа Canvas з інтегрованими інструментами рекомендацій на основі машинного навчання (ML). Друга група містить системи інтелектуального аналізу даних, що зорієнтовані на педагогічний моніторинг і підтримку прийняття рішень. Ці системи збирають та обробляють великі обсяги інформації про навчальну активність студентів, успішність та ефективність педагогічних методик. Завдяки алгоритмам ML вони дають змогу виявляти закономірності в поведінці здобувачів освіти, прогнозувати успішність, а також рекомендувати індивідуальні стратегії навчання. До таких систем належать IBM Watson Education, платформа Smart Sparrow та система Knewton, які забезпечують персоналізацію освітнього контенту відповідно до потреб конкретного студента. Третя група об'єднує системи підтримки науково-педагогічних рішень у режимі реального часу. Вони можуть надавати рекомендації щодо вибору методик викладання, формування завдань, оцінювання результатів, а також інтегруватися із засобами комунікації для спільної роботи з колегами. Особливість цих систем полягає в здатності до самонавчання на основі зібраної інформації, що поступово підвищує точність прогнозів і рекомендацій. Приклади включають платформу Century Tech, що поєднує адаптивне навчання з аналітичними інструментами для викладачів, а також Edmentum, зорієнтовану на інтерактивну взаємодію та аналіз прогресу студентів.

Впровадження інтелектуальних систем в освітній процес відкрило безліч перспектив. Насамперед відбулося відчутне поліпшення управління навчальними ресурсами. Викладачі мали змогу оперативно підлаштовувати навчальні плани та матеріали під специфіку різних груп студентів, що позитивно впливало на рівень їхньої зацікавленості та активності. Також помітно зросла точність оцінювання знань завдяки автоматизованим системам аналізу інформації. Алгоритми ШІ допомагали визначати не лише академічні досягнення студентів, а й можливі проблеми в розумінні матеріалу, що давало змогу своєчасно коригувати процес навчання. Спостерігалася оптимізація навантаження на викладачів. Рутинні операції, як-от перевірка тестів, підготовка статистичних даних або розсилка матеріалів, здійснювалися автоматично, вивільняючи час для творчої роботи та впровадження інновацій. Водночас використання інтелектуальних систем супроводжувалося певними викликами та недоліками. Значною перешкодою ставала складність інтеграції таких систем у традиційне освітнє середовище. У багатьох освітніх закладах існували застарілі технології чи недостатній рівень цифрової грамотності серед викладацького складу, що ускладнювало ефективне використання нових технологій. Окрім того, алгоритми ШІ не завжди були повністю прозорими, що могло призводити до невизначеності під час прийняття педагогічних рішень та зменшувати довіру з боку викладачів. Іншим аспектом були етичні питання, зокрема гарантування безпеки особистих даних студентів та їхньої конфіденційності. Попри високий рівень автоматизації, системи залишалися залежними

від коректності вихідних даних, що потребувало постійного контролю та модерації результатів роботи ШІ. Використання інтелектуальних систем у навчанні продемонструвало свою ефективність у різних освітніх сценаріях. У закладах вищої освіти, що спеціалізувалися на технічних і педагогічних напрямках, ці системи дозволяли здійснювати комплексний аналіз успішності студентів, створювати індивідуальні траєкторії навчання та забезпечувати підтримку дистанційних курсів з інтерактивними елементами.

Платформи на основі ШІ надавали персоналізацію навчальних матеріалів, автоматично формували рекомендації та адаптивні завдання, а також інтегрувалися з цифровими бібліотеками та відкритими освітніми ресурсами. Так, система Squirrel AI Learning давала змогу розробляти індивідуальні освітні шляхи для кожного здобувача освіти, використовуючи алгоритми передбачення успішності та виявлення слабких місць у засвоєнні знань. Такі методи сприяли глибшому залученню студентів і покращенню показників навчання. Інтелектуальні системи активно використовувалися для підтримки педагогічних досліджень і написання наукових робіт. Вони давали змогу аналізувати великі масиви наукових публікацій, автоматично класифікувати джерела, виявляти ключові тренди в розвитку науки та передбачати перспективні напрями досліджень. Застосування таких інструментів збільшувало продуктивність науково-педагогічної роботи, скорочувало час на підготовку навчальних матеріалів і наукових оглядів, а також сприяло більш точному формулюванню освітніх цілей та завдань. Успішне застосування інтелектуальних систем залежало від рівня підготовки науково-педагогічного складу та наявності методичного супроводу. Ефективне впровадження систем передбачало організацію тренінгів із цифрової грамотності, розроблення методичних порад щодо інтеграції ШІ в навчальний процес і постійний контроль за результатами функціонування платформ. Без відповідної підготовки викладачів і підтримки з боку керівництва існувала небезпека низької ефективності систем, що могло призвести до погіршення якості навчання та негативних вражень користувачів.

Дослідження міжнародного досвіду впровадження інтелектуальних систем в освіті було ключовим компонентом дослідження. У США, Великій Британії та Австралії популярності набули платформи адаптивного навчання. Вони поєднували аналіз даних про студентів з індивідуальними рекомендаціями для викладачів. У країнах Європейського Союзу спостерігалася тенденція до інтеграції таких систем у загальнонаціональні освітні платформи. Це дало змогу формувати єдині бази даних і поліпшувати координацію навчальних програм. В азієських країнах інтелектуальні системи активно задіяли для дистанційного навчання великих студентських груп, забезпечуючи персоналізацію навчання та ефективний контроль за успішністю кожного здобувача освіти. Ще однією перевагою інтелектуальних систем було збільшення інтерактивності навчального процесу. Системи надавали можливість створювати інтерактивні симуляції, віртуальні лабораторії та адаптивні ігрові сценарії. Це сприяло активній участі студентів у навчанні. Застосування таких технологій сприяло не лише підвищенню ефективності отримання знань, а й розвитку критичного мислення, навичок самостійного ухвалення рішень та аналітичного підходу до розв'язання педагогічних задач.

Висновки

Інтелектуальні системи покращують продуктивність навчання, автоматизуючи одноманітні процеси, сприяючи індивідуальному підходу до здобувачів освіти і підкріплюючи педагогічний процес аналітичними даними. Проте для успішного впровадження необхідно, щоб викладачі володіли високим рівнем цифрової грамотності. Важливим аспектом також є наявність відповідної ІТ-інфраструктури. Подальші дослідження варто спрямувати на розвиток адаптивних можливостей систем, їх інтеграцію з віртуальною та доповненою реальністю та вдосконалення алгоритмів аналізу даних, отриманих у процесі навчання, з метою підвищення його якості.

Література

- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., & Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107969. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107969>
- Chergui, M., Chakir, A., & Mansouri, H. (2020). Smart pedagogical knowledge management system. *Universal Journal of Educational Research*, 8(12), 6585-6597. <https://www.academia.edu/download/90421439/UJER23-19520408.pdf>
- Chiu, W. K. (2021). Pedagogy of emerging technologies in chemical education during the era of digitalization and artificial intelligence: A systematic review. *Education Sciences*, 11(11), 709. <https://doi.org/10.3390/educsci11110709>
- Flores-Viva, J. M., & García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar: Media Education Research Journal*, 31(74), 35-44. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Lin, C. C., Huang, A. Y., & Lu, O. H. (2023). Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 10(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00260-y>
- Liu, M., & Yu, D. (2023). Towards intelligent E-learning systems. *Education and Information Technologies*, 28(7), 7845-7876. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11479-6>
- Moreno-Guerrero, A. J., López-Belmonte, J., Marín-Marín, J. A., & Soler-Costa, R. (2020). Scientific development of educational artificial intelligence in Web of Science. *Future Internet*, 12(8), 124. <https://doi.org/10.3390/fi12080124>
- Patel, V. L., & Dev, P. (2022). Intelligent systems in learning and education. In *Intelligent systems in medicine and health: The role of AI* (pp. 449-475). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09108-7_16
- Soboliev, S. M., Rizak, H. V., & Havryk, V. Ye. (2025). Innovative models of scientific research in higher education institutions of Ukraine in the context of digital transformation. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (16). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15050212>
- Tabinska, O. (2025). Application of STEM components in educational robotics as a means of early career guidance to technical professions. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (19). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15571>