

А.М. Синицька
І.В. Дзевульська
Р.М. Матківська
В.М. Титаренко
С.О. Коноваленко
І.В. Ібрагімова
І.О. Тимошенко

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця
Київ, Україна

Надійшла: 19.09.2025

Прийнята: 12.10.2025

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.3.218-222>

УДК 378.091.3:611:004.8

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У МЕДИЧНІЙ ОСВІТІ: ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ БАЗОВИХ ДИСЦИПЛІН НА ПРИКЛАДІ КУРСУ «АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ»

Synytska A.M. , Dzevulska I.V. , Matkivska R.M. , Tytarenko V.M. , Konovalenko S.O. , Ibrahimova I.V. , Tymoshenko I.O.  Artificial intelligence in medical education: enhancing the acquisition of foundational disciplines through the case of the “Human anatomy” course.

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine.

ABSTRACT. Background. In the era of global digitalization of the educational environment, higher education—particularly medical education—is undergoing an active integration of innovative technologies. The rapid advancement of medical science, the growing volume of educational content, and the imperative to cultivate practice-oriented competencies underscore the limitations of traditional teaching approaches, which often fail to adequately address the educational needs of a new generation of learners. The application of artificial intelligence (AI) technologies in the learning process offers broad opportunities for personalizing educational trajectories, facilitating interactive acquisition of complex theoretical knowledge, and fostering the development of clinical reasoning. These approaches are of particular significance in the teaching of human anatomy, a foundational discipline that provides the basis for the subsequent clinical training of future physicians. **Objective.** To examine the potential of applying AI-based methods to optimize the teaching of core medical disciplines, thereby enhancing learning efficiency and improving the overall quality of physician training. **Results.** This article explores the potential of artificial intelligence (AI) applications in advancing the educational process within higher medical education, with a focus on fundamental disciplines. The findings suggest that the integration of intelligent technologies enables the personalization of learning trajectories, increases the effectiveness of knowledge acquisition, and strengthens students’ motivation to learn. Emphasis is placed on the role of AI in the development of modern educational resources, automated generation of assessment tools, clinical vignettes, and interactive learning materials, thereby expanding the pedagogical toolkit of instructors and enhancing the quality of medical training. **Conclusions.** The incorporation of AI-driven methodologies into the study of fundamental medical disciplines holds considerable promise for improving the quality of education in medical schools. For students, AI supports individualized learning, facilitates more effective assimilation of theoretical content, promotes the development of clinical reasoning skills, and enhances intrinsic motivation for academic engagement. For educators, AI technologies provide opportunities to optimize the design of teaching resources, refine assessment systems, and implement interactive, practice-oriented teaching strategies. The synergy between pedagogical expertise and the innovative potential of AI contributes to more effective physician training and the development of high-level professional competence.

Key words: artificial intelligence, medical education, core disciplines, human anatomy, personalized learning, innovative technologies.

Synytska AM, Dzevulska IV, Matkivska RM, Tytarenko VM, Konovalenko SO, Ibrahimova IV, Tymoshenko IO. [Artificial intelligence in medical education: enhancing the acquisition of foundational disciplines through the case of the “Human anatomy” course]. *Morphologia*. 2025;19(3):218-22. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2025.3.218-222>

 Synytska A.M. 00000002-8043-6626;  Dzevulska I.V. 0000-0002-8043-6626;
 Matkivska R.M. 0000-0001-8260-9685;  Tytarenko V.M. 0000-0003-4346-0421;
 Konovalenko S.O. 0000-0001-9696-942X;  Ibrahimova I.V. 0000-0002-0404-0478;
 Tymoshenko I.O. 0000-0002-1580-3362

✉ anatomy.dept.nmu@gmail.com

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Вступ

Розвиток технологій машинного навчання став підґрунтям для впровадження різноманітних методів штучного інтелекту в освітній процес на початку другої половини ХХ століття. Поступове використання цих технологій відкрило нові можливості для персоналізованого навчання, аналізу динаміки засвоєння навчального матеріалу та об'єктивного оцінювання знань. Інтеграція інструментів штучного інтелекту у вищу освіту почала змінювати управління освітнім процесом в цілому, а також оптимізувати процеси викладання та навчання студентів. На сьогоднішній день заклади вищої освіти багатьох країн світу активно використовують інструменти ШІ для підвищення залученості студентів, оптимізації організаційної діяльності та підтримки інноваційних досліджень [1, 2]. В Україні використання ШІ в освітньому середовищі перебуває на етапі становлення та поступового розвитку. З огляду на такі тенденції, особливої ваги набуває аналіз потенціалу штучного інтелекту у вивченні фундаментальних медичних дисциплін, бо саме вони формують основу підготовки майбутнього фахівця, забезпечуючи засвоєння фактичного матеріалу та глибоких знань про будову та функції організму людини. Оптимізація процесу їх вивчення з використанням сучасних технологій може суттєво підвищити якість медичної освіти та ефективність підготовки фахівців.

Одним із сучасних напрямів застосування ШІ в освітньому процесі є персоналізація навчання, тобто створення умов, за яких кожен студент, незалежно від індивідуального рівня підготовки, отримує рівні можливості для повноцінного засвоєння знань.

Метою статті є комплексне дослідження потенціалу та перспектив практичного застосування методів штучного інтелекту (ШІ) у контексті оптимізації навчального процесу з базових медичних дисциплін, зокрема курсу «Анатомія людини». У центрі уваги перебуває аналіз можливостей інтеграції інтелектуальних технологій у систему медичної освіти з метою підвищення ефективності засвоєння теоретичних знань і практичних навичок, створення умов для індивідуалізації навчання та вдосконалення методів педагогічної взаємодії. Особливий акцент робиться на визначенні ролі ШІ як інноваційного інструмента, здатного забезпечити якісні зміни у підготовці майбутніх лікарів, підвищити рівень їхньої професійної компетентності та сприяти формуванню готовності до використання сучасних цифрових технологій у майбутній клінічній практиці [4, 5].

Результати та їх обговорення

Використання алгоритмів ШІ дозволяє адаптувати навчальний процес до конкретних потреб, беручи до уваги попередній рівень знань та рівень мотивації студента. Як результат – навчання стає

більш гнучким, результативнішим та ефективнішим у засвоєнні змісту навчального матеріалу. Крім того, інструменти ШІ дозволяють здійснювати постійний моніторинг прогресу у навчанні, аналізувати типові помилки та формувати індивідуальні рекомендації для їх усунення, що додатково сприятиме підвищенню рівня якості навчання [5].

Як приклад практичного впровадження інноваційних технологій у медичну освіту можна розглянути застосування систем штучного інтелекту у процесі вивчення анатомії людини. Такі системи здатні здійснювати детальний аналіз результатів виконання студентами тестових завдань, що є невід'ємною складовою поточного контролю знань. На основі цих даних формуються індивідуалізовані освітні траєкторії, які передбачають як повторне опрацювання базових розділів (остеології, спланхнології), так і поглиблене засвоєння складніших тем, зокрема топографічних співвідношень органів. Використання тривимірних інтерактивних моделей, інтегрованих із алгоритмами ШІ, забезпечує студентам можливість відтворювати анатомічні структури з високим рівнем точності, а також варіювати складність навчальних завдань відповідно до індивідуального рівня засвоєння матеріалу. Такий підхід сприяє глибшому розумінню просторової організації анатомічних утворень і, як наслідок, підвищує ефективність підготовки майбутніх лікарів.

Технології ШІ значно спрощують завдання викладачів у процесі контролю знань студентів, а саме при перевірці тестових завдань та аналізі результатів навчання. Використання таких інструментів сприяє здійсненню постійного моніторингу рівня засвоєння навчального матеріалу, дозволяє своєчасно виявляти певні прогалини у знаннях та прогнозувати можливі труднощі, які можуть негативно вплинути на подальший освітній процес. Системи ШІ можуть не лише проводити автоматизований аналіз результатів успішності студентів, але й формувати аналітичні звіти щодо індивідуальної чи групової успішності, виявляти типові помилки студентів та пропонувати шляхи для їх усунення [6, 7]. Для викладачів фундаментальних медичних дисциплін це сприяє виникненню умов для своєчасного корегування освітніх стратегій, удосконалення методичних підходів та забезпечення відповідності навчального процесу сучасним вимогам медичної освіти [8].

Аналізуючи досвід використання систем ШІ, зокрема таких як Chat GPT, можна сказати про неоднозначну оцінку їх інтеграції в навчальний процес. Значна частина викладачів та студентів визнає їх потенціал у підвищенні ефективності навчання, але є певні побоювання стосовно ризику формування неглибоких знань, неетичного використання та зниження рівня самостійності у

студентів. Результати деяких досліджень показують, що тільки невелика частка користувачів оцінює власний досвід використання ІІІ як неуспішний (наприклад, згідно аналізу Всеукраїнського використання ІІІ у шкільній освіті ініційованого Projector Creative Tech Institute та Малою академією наук України лише 14% вважають свій досвід неуспішним), що вказує на поступове прийняття цих технологій у сфері освіти. [9, 10] Говорячи про фундаментальні медичні дисципліни, ці дискусії мають особливе значення, адже саме вони формують наукову основу для подальшої клінічної підготовки. Використання ІІІ тут розглядається не тільки як інструмент для підвищення ефективності навчання, але і як засіб дотримання академічної доброчесності, розвитку критичного мислення та збереження балансу між традиційними та цифровими підходами до підготовки майбутніх фахівців у сфері медичної галузі [11, 12].

І тому особливо важливим є розгляд конкретних можливостей застосування методів ІІІ у вивченні базових медичних дисциплін, зокрема анатомії людини. Використання ІІІ може сприяти відбору та структуризації навчального матеріалу, виділенню головних понять та узагальненню інформації, що полегшує засвоєння складних теоретичних змістових блоків. Крім того, інтелектуальні системи здатні забезпечувати студентів наочними ілюстраціями анатомічних утворів, віртуальними моделями та інтерактивними ресурсами, в результаті чого підвищується якість практичної підготовки студентів. Крім того, такі інструменти можуть застосовуватися і для контролю знань та самоперевірки шляхом виконання тестових завдань чи ситуаційних задач. Слід відмітити, що отриману інформацію необхідно критично оцінювати та порівнювати з достовірними джерелами, тому що використовувані методи ІІІ не позбавляють ризику помилкових тверджень. Таким чином, інтеграція ІІІ у процес вивчення анатомії людини здатна підсилити ефективність навчання, але потребує науково обґрунтованого підходу та методичного супроводу. Для викладачів базових дисциплін штучний інтелект може слугувати ефективним інструментом у розробці навчально-методичного забезпечення. Зокрема, системи ІІІ здатні допомагати у створенні клінічних віньєток, тестових завдань та варіантів їх розв'язання, формуванні текстів лекцій та підготовці ілюстративного матеріалу. Використання таких інструментів сприяє пошуку та структуризації необхідної інформації, генеруванню головних ідей та формуванню більш креативних та нестандартних підходів до організації освітнього процесу. У викладацькій діяльності ІІІ може допомогти оцінювати окремі елементи творчих чи проектних робіт студентів, що надає змогу викладачеві оцінювати не лише рівень засвоєння знань, але й креативність підходу. Це дозволяє економити час на підготовку

до занять, створювати більш інтерактивні та візуально привабливі навчальні матеріали, зокрема презентації з використанням сучасних мультимедійних інструментів, які підвищують зацікавленість та мотивацію студентів.

Прикладом викладання анатомії може слугувати створення клінічних віньєток, що ілюструють ураження окремих черепних нервів. Наприклад, система ІІІ може згенерувати ситуаційну задачу, де у пацієнта спостерігається асиметрія обличчя, неможливість закрити око та відчуття сухості в роті. Студенту необхідно визначити на основі даної симптоматики, який саме нерв зазнав ушкодження (n. facialis), пояснити механізм клінічних проявів та зіставити їх з особливостями топографії його ходу. Подібні приклади не лише поглиблюють знання, але й дозволяють студентам формувати клінічне мислення, що є головним завданням у підготовці майбутніх лікарів.

Завдяки використанню технологій ІІІ студенти отримують можливість швидко та якісно знаходити необхідну інформацію для виконання навчальних завдань, підготовки до занять та контрольних заходів, працювати з матеріалами іноземною мовою, створювати презентації та вирішувати інші завдання. Інтелектуальні системи можуть надавати пояснення щодо вивчення анатомічних препаратів, сприяти в підготовці до іспитів, аналізувати типові помилки під час виконання тестів. ІІІ, як підкреслив Chef innovations officer Projector AI lab Денис Суділковський: «Демократизація ІІІ демонструє нову реальність і ми доручаємо комп'ютерам роботу, яку ще вчора виконували самі. Але найкращих результатів досягаємо, коли люди і машини працюють разом [13, 14]. Це особливо важливо в освіті, де експерименти з ІІІ можуть покращити досвід навчання. Ми сподіваємось на більше використання ІІІ в освітніх програмах не тільки у формі додаткових курсів, а й зміни принципів вивчення класичних точних і гуманітарних дисциплін на користь викладання із залученням штучного інтелекту» [15].

Підсумок

Отже, впровадження методів штучного інтелекту у вивчення фундаментальних медичних дисциплін відкриває широкі можливості для підвищення якості освітнього процесу у вищій медичній школі. Для студентів застосування ІІІ забезпечує індивідуалізацію навчання, сприяє ефективнішому засвоєнню теоретичного матеріалу, розвитку клінічного мислення та посиленню внутрішньої мотивації до навчальної діяльності. Для викладачів інтелектуальні технології створюють умови для оптимізації розробки навчально-методичних ресурсів, удосконалення системи оцінювання результатів та впровадження інтерактивних, практикоорієнтованих підходів до викладання. Синергія педагогічної майстерності й інноваційних можливостей ІІІ забезпечує підви-

щення результативності підготовки майбутніх лікарів і формування високого рівня їхньої професійної компетентності.

Перспективи подальших розробок

Полягають у поглибленому вивченні ефективності інтеграції систем штучного інтелекту в різні етапи підготовки майбутніх лікарів, зокрема у поєднанні теоретичного навчання з практичною

клінічною підготовкою. Подальші наукові пошуки мають бути спрямовані на розробку адаптивних моделей навчання та оцінку їх впливу на формування професійних компетентностей студентів медичних закладів вищої освіти.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Літературні джерела References

1. Boden MA. Artificial Intelligence: a very short introduction. New York: Oxford University Press; 2018. 192 p.
2. Aung YYM, Wong DCS, Ting DSW. The promise of artificial intelligence: a review of the opportunities and challenges of artificial intelligence in healthcare. *Br Med Bull*. 2021;139(1):4–15. doi: 10.1093/bmb/ldab016.
3. McCarthy J. Some expert systems need common sense. *Ann N Y Acad Sci*. 1984;426(1):129–37. doi: 10.1111/j.1749-6632.1984.tb16516.x.
4. Syzov D. Medytsyna na osnovi SHI mozhe udoskonalyty okhoronu zdorov'ia [Medicine based on AI can improve healthcare] [Internet]. 2023. Ukrainian. Available from: <https://internetua.com/medicina-na-osnovi-shi-moje-udoskonality-okhoronu-zdorovya>.
5. Preizner YeE, Yashyna OM. Metody shtuchnoho intelektu v sferi okhorony zdorov'ia [Artificial intelligence methods in healthcare]. *Vymir Obchysl Tekhnol Prots*. 2020;1:84–7. Ukrainian. doi: 10.31891/2219-9365-2020-65-1-13.
6. Sharov SV. Suchasnyi stan rozvytku shtuchnoho intelektu ta napriamky yoho vykorystannia [Current state of AI development and directions of its application]. *Ukr Stud Yevrop Kont*. 2023;6:136–44. Ukrainian.
7. Coles-Black J, Chao I, Chuen J. MJA. 2017. doi: 10.5694/mja16.01073.
8. Vysotskyi AA, Surikov OO, Vasyliuk-Zaitseva SV. Rozvytok shtuchnoho intelektu v suchasni medytsyni [Artificial intelligence development in modern medicine]. *Ukr Med Chasop*. 2023;2(154):1–4. Ukrainian. doi: 10.32471/umj.1680-3051.154.241221.
9. Schwalbe N, Wahl B. Artificial intelligence and the future of global health. *Lancet*. 2020;395:1579–86. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30226-9.
10. Statista. Artificial intelligence in healthcare — statistics & facts [Internet]. 2024. Ukrainian. Available from: <https://www.umj.com.ua/uk/publikatsia-257497-tehnologiyi-shtuchnogo-intelektu-v-suchasni-meditsini-vprovadzheniya-ta-problematika>.
11. Ukrainska pravda. Zhyttia. Shtuchnyi intelekt v osviti: mozhyvosti, vyklyky ta pershi kroky velykoi adaptatsii [Artificial intelligence in education: opportunities, challenges and first steps of major adaptation] [Internet]. 2023. Ukrainian. Available from: <https://life.prawda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/>.
12. SciSpace. What are the challenges and benefits of using artificial intelligence in education? 5 Answers from Research papers [Internet]. 2024. Available from: <https://typeset.io/questions/what-are-the-challenges-and-benefits-of-using-artificial-38exc6r9pt>.
13. Ayala-Pazmiño M. Artificial Intelligence in Education: Exploring the Potential Benefits and Risks. *Inteligencia artificial en la educación: Explorando los beneficios y riesgos potenciales*. 2023; 893. Available from: <https://www.researchgate.net/>.
14. Melo DN. Incorporating artificial intelligence into the classroom: an examination of benefits, challenges, and best practices. *Elearningindustry*. 2024. Available from: <https://elearningindustry.com/incorporating-artificial-intelligence-into-classroom-examination-benefits-challenges-and-best-practices>.
15. Starzhynskyi VYu. Vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvitniomu protsesi: perevahy ta nedoliky [The use of AI in the educational process: advantages and disadvantages] [Internet]. 2024. Ukrainian. Available from: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/41967/20413.pdf?sequence=3>.

Синицька А.М., Дзевульська І.В., Матківська Р.М., Титаренко В.М., Коноваленко С.О., Ібрагімова І.В., Тимошенко І.О. Штучний інтелект у медичній освіті: оптимізація процесу вивчення базових дисциплін на прикладі курсу «Анатомія людини».

РЕФЕРАТ. Актуальність. В сучасних умовах глобальної цифровізації освітнього простору спостерігається активне впровадження інноваційних технологій у систему вищої освіти, зокрема медичної. Динамічний розвиток медичної науки, зростання обсягу навчальної інформації та необхідність формування

практикоорієнтованих компетентностей зумовлюють обмеженість традиційних методів викладання, які не завжди відповідають освітнім потребам студентів нового покоління. Використання технологій штучного інтелекту у навчальному процесі відкриває широкі перспективи для індивідуалізації освітньої траєкторії, інтерактивного опанування складних теоретичних знань і розвитку клінічного мислення. Особливої значущості ці інноваційні підходи набувають у викладанні анатомії людини, що є фундаментальною дисципліною та формує основу для подальшої клінічної підготовки майбутніх лікарів. **Мета.** Проаналізувати можливості застосування методів ШІ для оптимізації навчального процесу базових медичних дисциплін, підвищення ефективності навчання та якості підготовки майбутніх лікарів. **Результати.** У статті проаналізовано потенціал застосування методів штучного інтелекту (ШІ) для удосконалення освітнього процесу у вищій медичній школі, зокрема при вивченні фундаментальних дисциплін. Обґрунтовано, що інтеграція інтелектуальних технологій забезпечує індивідуалізацію освітньої траєкторії, підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу та сприяє зростанню навчальної мотивації студентів. Акцентовано увагу на можливостях ШІ у створенні сучасного навчально-методичного забезпечення, автоматизованій генерації тестових завдань, клінічних віньєток та інтерактивних навчальних ресурсів, що розширюють дидактичний інструментарій викладачів і підвищують якість підготовки майбутніх лікарів. **Підсумок.** Впровадження методів штучного інтелекту у вивчення фундаментальних медичних дисциплін відкриває широкі можливості для підвищення якості освітнього процесу у вищій медичній школі. Для студентів застосування ШІ забезпечує індивідуалізацію навчання, сприяє ефективнішому засвоєнню теоретичного матеріалу, розвитку клінічного мислення та посиленню внутрішньої мотивації до навчальної діяльності. Для викладачів інтелектуальні технології створюють умови для оптимізації розробки навчально-методичних ресурсів, удосконалення системи оцінювання результатів та впровадження інтерактивних, практикоорієнтованих підходів до викладання. Синергія педагогічної майстерності й інноваційних можливостей ШІ забезпечує підвищення результативності підготовки майбутніх лікарів і формування високого рівня їхньої професійної компетентності.

Ключові слова: ШІ (штучний інтелект), медична освіта, базові дисципліни, анатомія людини, персоналізація навчання, інноваційні технології.