

## ОСВІТНІ, ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ. ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА

УДК 378.018.43:004.8:614.253

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-2-7>

### **Михайло ДЕМЯНЧУК**

доктор педагогічних наук, професор кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики, Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради, вул. М. Карнаухова, 53, м. Рівне, Україна, 33018

**ORCID:** 0000-0001-8729-5144

### **Олена ГАШИНСЬКА**

кандидат медичних наук, доцент кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики, Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради, вул. М. Карнаухова, 53, м. Рівне, Україна, 33018

**ORCID:** 0000-0003-1818-578X

### **Олена ГОРСЬКА**

старший викладач кафедри медико-профілактичних дисциплін та лабораторної діагностики, завідувач відділення післядипломної освіти молодших медичних та фармацевтичних спеціалістів, Комунальний заклад вищої освіти «Рівненська медична академія» Рівненської обласної ради, вул. М. Карнаухова, 53, м. Рівне, Україна, 33018

**ORCID:** 0000-0003-2190-4589

**Бібліографічний опис статті:** Демянчук, М., Гашинська, О., Горська, О. (2024). Потенціал штучного інтелекту в підготовці майбутніх фахівців сестринської справи. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 2, 55–62, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-2-7>

## ПОТЕНЦІАЛ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ СЕСТРИНСЬКОЇ СПРАВИ

Інформаційно-комунікаційні освітні технології відкривають нові можливості для розвитку пізнавальних здібностей студентів медичних академій, пам'яті, мислення, уяви, активізації їх творчої ініціативи. Використання штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх фахівців сестринської справи дозволяє студентам швидше та ефективніше засвоювати комунікативні, організаційні, управлінські навички, що стає все більш важливим в умовах глобалізації та міжнародної комунікації. Аналіз численних зарубіжних та вітчизняних досліджень у галузі навчальної аналітики дозволив виділити такі цільові напрями його використання у підготовці майбутніх фахівців сестринської справи: прогнозування поведінки/активності студентів у процесі навчання; проектування та розробка нових моделей та способів презентування знань у предметній галузі; дослідження взаємодії «викладач – студент» та/або «середовище навчання – студент»; вивчення самого феномена навчання та психології студентів – майбутніх фахівців сестринської справи. Вагомий потенціал мають технології штучного інтелекту в персоналізації навчання майбутніх фахівців сестринської справи. Значущою перевагою технологій штучного інтелекту в підготовці майбутніх фахівців сестринської справи є оцінювання стану сформованості компетентностей студентів.

Використання штучного інтелекту, зокрема алгоритмів обробки природної мови, дозволяє автоматизувати аналіз та оцінку робіт студентів. Оцінювання великої кількості навчальних завдань, тестів, есе може бути рутинним завданням для викладачів. Подібні системи оцінювання включають модуль аналітики, за допомогою якого можна отримати необхідні дані про процес навчання і виявити найбільш складні для студентів теми і розглянути їх повторно.

До найважливіших переваг технологій штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх фахівців сестринської справи доцільно віднести, зокрема: можливість організації персоналізованого навчання, забезпечення миттєвого зворотного зв'язку та доступ до великого обсягу даних. Водночас, виокремлено й недоліки цієї інновації: необхідність адаптації систем штучного інтелекту до специфіки медичної сфери та розвиток систем для формування складних умінь та навичок, а також виховання особистісних якостей майбутніх фахівців

сестринської справи, таких як емпатія. Нині існує необхідність у забезпеченні співпраці між фахівцями у галузі освіти та розробниками технологій штучного інтелекту для більш ефективного використання штучного інтелекту у сфері освіти.

**Ключові слова:** медична освіта, штучний інтелект, цифровізація, цифрові технології, студенти, інновації, майбутні фахівці медсестринства.

### **Mykhailo DEMIANCHUK**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Medical Prevention Disciplines and Laboratory Diagnostics, Municipal Institution of Higher Education «Rivne Medical Academy» of the Rivne Regional Council, 53 M. Karnaukhov str., Rivne, Ukraine, 33018

**ORCID:** 0000-0001-8729-5144

### **Olena GASHYNSKA**

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Medical Prevention Disciplines and Laboratory Diagnostics, Municipal Institution of Higher Education «Rivne Medical Academy» of the Rivne Regional Council, 53 M. Karnaukhov str., Rivne, Ukraine, 33018

**ORCID:** 0000-0003-1818-578x

### **Olena GORSKA**

Senior lecturer of the Department of Medical Prevention Disciplines and Laboratory Diagnostics, head of the department of postgraduate education of junior medical and pharmaceutical specialists, Municipal Institution of Higher Education «Rivne Medical Academy» of the Rivne Regional Council, 53 M. Karnaukhov str., Rivne, Ukraine, 33018

**ORCID:** 0000-0003-2190-4589

**To cite this article:** Demianchuk, M., Gashynska O., Gorska O. (2024). Potentials shtuchnoho intelektu v pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv sestrynskoï spravy [The Potential of Artificial Intelligence in Training Future Nursing Professionals]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 2, 55–62, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-2-7>

## **THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TRAINING FUTURE NURSING PROFESSIONALS**

Information and communication educational technologies open new opportunities for the development of cognitive abilities in medical academy students, enhancing memory, thinking, imagination, and stimulating their creative initiative. The use of artificial intelligence in the professional training of future nursing specialists enables students to acquire communicative, organizational, and managerial skills more quickly and effectively, which is becoming increasingly important in the context of globalization and international communication. An analysis of numerous foreign and domestic studies in the field of learning analytics has identified the following key directions for its use in the training of future nursing specialists: predicting student behavior/activity during the learning process; designing and developing new models and methods for presenting knowledge in the subject area; researching the interaction between "teacher – student" and/or "learning environment – student"; studying the phenomenon of learning itself and the psychology of students who are future nursing specialists. Artificial intelligence technologies have significant potential in personalizing the education of future nursing specialists. A notable advantage of artificial intelligence technologies in the training of future nursing specialists is the assessment of students' competency development.

The use of artificial intelligence, particularly natural language processing algorithms, allows for the automation of the analysis and evaluation of student work. Such assessment systems include an analytics module, through which necessary data about the learning process can be obtained, identifying the most challenging topics for students and reviewing them as needed.

The most important advantages of artificial intelligence technologies in the professional training of future nursing specialists include, but are not limited to, the possibility of organizing personalized learning, providing instant feedback, and accessing large volumes of data. However, there are also disadvantages of this innovation: the need to adapt artificial intelligence systems to the specifics of the medical field, developing systems to form complex skills and abilities, as well as fostering personal qualities in future nursing specialists, such as empathy. There is currently a need to ensure collaboration between education specialists and artificial intelligence technology developers for more effective use of artificial intelligence in the field of education.

**Key words:** medical education, artificial intelligence, digitalization, digital technologies, students, innovation, future nursing professionals.

**Актуальність проблеми.** В останні роки застосування штучного інтелекту (ШІ) стало невід'ємною частиною різних галузей життєдіяльності сучасного суспільства. У медичній сфері ШІ вже демонструє свій потенціал у діагностиці, лікуванні та управлінні охороною здоров'я (Іващук, Іващук, 2021). Однак можливості штучного інтелекту сягають далеко за межі медицини, і одна з областей, яка може отримати значні переваги від використання ШІ, – це навчання майбутніх фахівців сестринської справи та їх професійна підготовка у медичних академіях.

Інформатизація та технологізація сучасного світу відбувається швидко та стрімко (Яворська, Пономарюк, 2012). Пандемія коронавірусу прискорила масовий перехід до використання цифрових технологій в освіті. У нашій країні у багатьох ЗВО застосовується штучний інтелект. Дивно, але зараз «інформаційні комунікаційні технології» вже сприймаються як не додаткові, а альтернативні і, в деяких випадках, – справедливо підкреслює Н. Юхно, – практично безальтернативні засоби навчання майбутнього медичного персоналу (Юхно, 2019).

В останні роки активно проводяться дослідження, метою яких є вивчення ефективності та потенціалу застосування ШІ в освітньому процесі: розробляються питання цифрової дидактики; вивчаються особливості формування цифрового освітнього середовища та педагогічний моніторинг в освітній організації вищої освіти; на базі нейромережових рішень розробляються система тестування професійних компетентностей (Chemouil, Hui, Kellerer, Li, Zhang, 2019); розглядаються можливості застосування ШІ у системах підтримки прийняття рішень (Fazal, Azhar, Ali, Iqbal, Masood Khattak, 2019); оцінюється досвід формування професійної ідентичності студентів у цифровому освітньому середовищі (Rana Khudhair Abbas, 2016); визначаються перспективи цифрової трансформації у вищій освіті (Prevedello, Erdal, Ryu, Little, Demirel, Qian, White, 2017). Безперечно, інформаційно-комунікаційні освітні технології «відкривають нові можливості для розвитку пізнавальних здібностей студентів медичних академій, пам'яті, мислення, уяви, активізації їх творчої ініціативи» (Ястремська, 2018, с. 99).

Використання штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх

фахівців сестринської справи дозволяє студентам швидше та ефективніше засвоювати комунікативні, організаційні, управлінські навички, що стає все більш важливим в умовах глобалізації та міжнародної комунікації. У цифровій освіті відбувається активна професійно орієнтована навчальна комунікація, спрямована на формування професійних якостей майбутніх фахівців сестринської справи.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблема професійної підготовки майбутніх фахівців сестринської справи перебуває в полі зору сучасних дослідників (Г. Яворська) й розглядається під призмою урахування реформ медсестринської освіти (Д. Юречко). Ключовим аспектом дослідження окресленого питання є технологізація процесу навчання студентів цієї спеціальності. Зокрема мова йде про використання сучасних (Г. Олесюкова) педагогічних технологій у процесі підготовки коледжами медичних сестер (О. Маркович). Разом з тим, технологічний прогрес в усіх галузях спрямовує наукову спільноту до пошуку шляхів розвитку інформаційно-аналітичної й інформаційно-цифрової (Н. Юхно) компетентності майбутнього медичного персоналу у освітньому середовищі закладів медичної освіти (Н. Лобач) шляхом застосування технологій кооперативного навчання (Г. Паласюк), засобів дистанційної освіти (С. Ястремська) й комп'ютерних технологій (В. Славопас). Однак проблема підготовки майбутніх фахівців сестринської справи в умовах застосування технологій штучного інтелекту не знайшла належного відображення в сучасних наукових доробках провідних дослідників.

**Мета статті** полягає в розгляді питання актуальності застосування технологій штучного інтелекту в підготовці майбутніх фахівців сестринської справи.

**Методи дослідження** – теоретичний аналіз наукової літератури з проблеми дослідження для відбору й осмислення дидактичного матеріалу; критично-аналітичний аналіз концепцій, теорій та методик, з метою виявлення шляхів розв'язання досліджуваної проблеми.

**Виклад основного матеріалу.** На сьогоднішній день у сфері освіти спостерігається посилення тренду до інтеграції передових технологій з метою підвищення ефективності освітнього процесу. Тому цілком природно, що

технології штучного інтелекту почали активно застосовуватись і в освіті. Освіта із застосуванням нейронних мереж приносить зовсім інший досвід для кожної людини. Основними аспектами використання штучного інтелекту в освіті є автоматизація навчання, індивідуалізований підхід до освітнього процесу, аналіз даних для надання зворотного зв'язку і створення інтелектуальних освітніх середовищ.

Перші кроки з інтеграції технологій штучного інтелекту в навчання були зроблені ще в 1960-х роках на початку ери комп'ютерів і пов'язані зі створенням програм, що навчають основ програмування, здатних надавати студентам завдання та перевіряти відповіді на них (Ястремська, 2018). У 1980-1990-ті роки в освіті стали використовуватися експертні системи, що являють собою програмні комплекси, які застосовують бази знань для підтримки прийняття рішень в окремих предметних галузях. Експертні системи могли проводити автоматизовану діагностику рівня знань студентів, які виявляли прогалини в розумінні матеріалу і надавали посилання на освітні ресурси для їх усунення, а викладачам – інформацію про труднощі, що виникли в навчанні. Аналізуючи інформацію про інтереси та навички студента, експертна система могла допомогти з вибором відповідних курсів навчання або професії.

З розвитком методів машинного навчання у 1990-х роках почали з'являтися системи адаптивного навчання, які були здатні оцінювати рівень знань студентів та на основі подальшого аналізу пропонувати індивідуалізовані навчальні матеріали та завдання відповідно до їхніх потреб. З розвитком алгоритмів глибокого навчання та появою потужніших обчислювальних ресурсів у 2010-х роках нейронні мережі дозволили ще точніше адаптувати навчання під унікальні характеристики кожного студента. Сучасний етап інтеграції штучного інтелекту в навчання багато в чому пов'язаний з використанням генеративних мовних моделей, що надають нові унікальні можливості для створення освітнього контенту. Розглянемо далі основні сфери застосування штучного інтелекту в сучасному освітньому процесі у професійній підготовці майбутніх фахівців сестринської справи.

Сучасне цифрове суспільство характеризується повсюдним впровадженням цифрових

наскрізних технологій, що надають трансформуючий вплив у всіх сферах життєдіяльності людини, у тому числі в галузі освіти. Системи, засновані на технологіях штучного інтелекту, дозволяють вирішувати складні завдання, знаходити неочевидні для людини закономірності даних, самостійно приймати рішення. Документи стратегічного планування у сфері штучного інтелекту встановлюють такі цілі його розвитку як: забезпечення зростання якості життя населення та національної безпеки країни, досягнення сталої конкурентоспроможності економіки.

Сьогодні штучний інтелект від ChatGPT до інтелектуальних транспортних засобів – це одна із найсуперечливіших технологічних тенденцій XXI століття. Згідно з міжнародними дослідженнями Fortune Business Insights, середньорічний темп зростання ринку штучного інтелекту з 2020 по 2027 рік складе 33,2 %. Очікується, що глобальне впровадження технології організаціями збільшуватиметься в середньому на 38,1 % у період із 2022 по 2030 роки. Штучний інтелект (ШІ, англ. *artificial intelligence*) – це:

- здатність інтелектуальних систем та алгоритмів здійснювати творчі функції, що традиційно виконуються людиною;

- комплекс технологічних рішень, що дозволяє імітувати когнітивні функції людини (включаючи самонавчання та пошук рішень без заздалегідь заданого алгоритму) та отримувати, при виконанні конкретних завдань, результати, які можна порівняти як мінімум з результатами інтелектуальної діяльності людини.

Сьогодні можна говорити про настання ери управління великими даними на основі технологій штучного інтелекту у різних професійних галузях. При цьому навіть у такій фундаментальній сфері освіти великі дані змінюють ситуацію. Наприклад, в досвіді США щодо підготовки майбутніх фахівців сестринської справи спостерігається активне використання прогнозової аналітики для створення ефективних моделей навчання. Така практика є глобальною, тому популяризує окремі системи штучного інтелекту.

Наприклад, мовна модель під назвою ChatGPT, яка може генерувати вихідний текст – частину бренду штучного інтелекту, викликала шквал паніки та хвилювання. Критики засудили цю технологію, стверджуючи, що вона

дозволить студентам легко обманювати, а отже, підірве вищу освіту (Ільницька, 2023). Однак, вважаємо, що технології ШІ у підготовці майбутніх фахівців сестринської справи призведуть до переоцінки навчання та викладання у практиці вищої школи. За допомогою ChatGPT та інших інструментів штучного інтелекту медичним академіям необхідно адаптуватися та вводити нововведення, щоб впоратися з викликами глобалізації та тенденціями оновлення освіти.

Аналіз численних зарубіжних та вітчизняних досліджень у галузі навчальної аналітики дозволив виділити такі цільові напрями його використання у підготовці майбутніх фахівців сестринської справи:

1) прогнозування поведінки/активності студентів у процесі навчання: на основі моделі студента, що включає інформацію про його особистісні характеристики, освітні результати, процес проходження навчання, проводиться зіставлення з моделями поведінки кластерів попередніх студентів та передбачається його поведінка та підсумковий освітній результат;

2) проектування та розробка нових моделей та способів презентування знань у предметній галузі: тут йдеться про адаптивність навчального контенту. Тобто після аналізу даних пропонується індивідуальна форма подачі навчального матеріалу залежно від стилю навчання студента, його рівня компетентності тощо;

3) дослідження взаємодії «викладач – студент» та/або «середовище навчання – студент»: на основі стильових характеристик студента та викладача або стильових характеристик студента та стилю викладу навчального контенту в електронному навчальному середовищі пропонуються рекомендації щодо побудови ефективного каналу взаємодії між суб'єктами навчання або між здобувачами та середовищем;

4) вивчення самого феномена навчання та психології студентів – майбутніх фахівців сестринської справи: на основі аналізу освітніх даних та індивідуальних характеристик здобувачів пропонуються рекомендації для підвищення успішності навчання.

Вагомий потенціал мають технології ШІ в персоналізації навчання майбутніх фахівців сестринської справи. Персоналізація навчання визначається як одна з значних пріоритетних якостей, що забезпечує індивідуальну траєкторію в середовищі навчання та творчості

студентів, їх соціальне та професійне самовизначення, реалізацію особистих життєвих задумів і домагань. Дослідження в галузі персоналізації навчання спрямовані на управління навчальним матеріалом та процесом, адаптованим під конкретного студента.

Алгоритми в персоналізованих системах можуть приймати рішення в залежності від вхідних даних, такі системи створюються з метою оптимізації освітнього процесу та вироблення рекомендацій для конкретного студента шляхом збирання та обробки освітніх даних про нього. Технології ШІ дозволяють відстежувати прогрес кожного студента та коригувати під нього середовище навчання та навчальні курси, враховуючи досвід та переваги здобувача (Zhiyenbayeva, 2022). До складнощів, які можуть виникнути під час створення персоналізованих систем, можна віднести проектування та розробку різноманітного освітнього контенту. Навчальний матеріал у таких системах повинен підбиратися з урахуванням вимог та особливостей сприйняття інформації різними студентами, а також враховувати освітню траєкторію, тому слід звертати увагу не лише на саму інформацію, а й на способи її подання, складність та обсяг навчального матеріалу.

Ще однією значущою перевагою технологій ШІ в підготовці майбутніх фахівців сестринської справи є оцінювання стану сформованості компетентностей студентів

Використання штучного інтелекту, зокрема алгоритмів обробки природної мови, дозволяє автоматизувати аналіз та оцінку робіт студентів. Оцінювання великої кількості навчальних завдань, тестів, есе може бути рутинним завданням для викладачів. Подібні системи оцінювання включають модуль аналітики, за допомогою якого можна отримати необхідні дані про процес навчання і виявити найбільш складні для студентів теми і розглянути їх повторно.

Одним із прикладів використання штучного інтелекту в оцінці письмових завдань є Copyleaks AI Gradin2 – інструмент, який обробляє великі обсяги документів на багатьох мовах і надає точну оцінку. Ресурс дозволяє швидко та якісно оцінити твори, диктанти, есе та тести з багатьох предметів.

Останнім часом при оцінюванні компетентностей студентів у рамках онлайн-навчання стали затребуваними системи прокторингу на

основі технологій штучного інтелекту. Подібні системи здатні здійснювати аналіз поведінки студента, який складає іспит дистанційно, без участі проктора за допомогою наступних показників: частота відведення погляду від монітора, спроба зміни вкладки в браузері, наявність сторонніх осіб на зображенні камери, чутність сторонніх голосів тощо.

Тобто до найважливіших переваг технологій штучного інтелекту у професійній підготовці майбутніх фахівців сестринської справи доцільно віднести, зокрема: можливість організації персоналізованого навчання, забезпечення миттєвого зворотного зв'язку та доступ до великого обсягу даних. Водночас, варто вказати й на недоліки цієї інновації. Наприклад йдеться про: необхідність адаптації систем штучного інтелекту до специфіки медичної сфери та розвиток систем для формування складних умінь та навичок, а також виховання особистісних якостей майбутніх фахівців сестринської справи, таких як емпатія. Нині існує необхідність у забезпеченні співпраці між фахівцями у галузі освіти та розробниками технологій штучного інтелекту для більш ефективного використання штучного інтелекту у сфері освіти.

В даний час комп'ютеризовані навчальні комплекси та класи з підтримкою технологій ШІ розробляються низкою виробничих та освітніх закладів. Широке застосування у представлених на ринок та перспективних продуктах знаходять мультимедійні та інтерактивні системи. Лідерами серед компаній-розробників програмного забезпечення з технологіями ШІ є:

1. Nuance Communications (Барлінгтон, шт. Массачусетс, США). Алгоритми розпізнавання мови (до 160 слів за хвилину) та зображень, які, в тому числі, використовуються у сервісі Siri для телефонів компанії Apple. Слід зазначити, що компанія активно співпрацює із МО США.

2. Knewton (Нью-Йорк, США). Платформа для адаптивного навчання Alta, яка передбачає можливість побудови індивідуальної траєкторії розвитку студента з метою виявлення сильних та слабких сторін. Крім того, компанія створила навчальні програми для ЗВО у галузях фундаментальних наук.

3. Cognii (Сан-Франциско, шт. Каліфорнія, США). Технологія віртуальних наставників, яка поєднує у собі можливості розпізнавання мови, виконання завдань у форматі есе з функцією

індивідуального зворотного зв'язку для більшого залучення студентів до процесу навчання.

4. Техаський університет (Остін, шт. Техас, США). Програмний продукт Querium, який сприяє кращому розумінню знань у концепції STEM (Science Technology Engineering Mathematics) освіти – це система, побудована на композиційному об'єднанні природничо-наукової та інженерної баз знань, надаючи навчальним індивідуальні та ефективні заняття в електронному форматі (адаптивний підхід). Querium видає рекомендації викладачеві щодо кожного студента та його рівня знань у тій чи іншій галузі.

5. Century (Лондон, Великобританія). Платформа проводить аналіз даних з когнітивним підходом для створення індивідуальних планів навчання студентів та зменшення робочого навантаження для викладачів. Крім того, передбачена видача рекомендацій із функцією зворотного зв'язку. Панель управління Century дозволяє відстежувати успішність як одного студента, так і всієї групи (поток).

6. Third Space Learning (Лондон, Великобританія). Система спрямована на виконання консультативних функцій в режимі інтерактивного діалогу з викладачем, метою чого є підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу. Платформа дозволяє виділити критерії навчання з урахуванням аналізу бази даних матеріалів раніше проведених занять.

7. Netex Learning (Ла-Корунья, Іспанія). Система надає викладачам можливість розробки та інтеграції навчальних програм на різних пристроях та телекомунікаційних платформах, що забезпечують проведення відеоконференцій, обмін повідомленнями різних форматів мультимедіа, персоналізацію навчального матеріалу та візуалізацію підвищення компетенції учнів.

8. Carnegie Learning (Піттсбург, шт. Пенсільванія, США). Програмне середовище, побудоване на комплексуванні технологій ШІ та апарату когнітивних досліджень, що розширює можливості персоналізації освітнього процесу. Функціонування системи під час освітньої діяльності передбачається як реального часу.

9. ALEX – Assessment and Learning in Knowledge Spaces (Ірвін, шт. Каліфорнія, США). Освітня платформа з адаптивною технологією дозволяє виявляти рівень підготовленості у конкретний момент часу. В результаті розробляється

індивідуальна траєкторія навчання і перехід до нової теми відбувається після успішного освоєння пройденого матеріалу.

10. Brainly (Краків, Польща). Соціальна мережа, орієнтована на інформаційну взаємодію студентів, в якій модуль ШІ функціонує в системі управління контентом та інформаційного захисту.

**Висновки.** Процес впровадження технологій штучного інтелекту в професійну підготовку майбутніх фахівців сестринської справи пов'язаний як з позитивними, так і з негативними моментами. Проте точку неповернення вже пройдено, і цей процес уже не зупинити. Найважливішим питанням, яке постало перед

дослідниками на сучасному етапі застосування технологій штучного інтелекту в освіті, є визначення того, що в діяльності педагога може бути автоматизовано і передано штучному інтелекту, а що вимагатиме зусиль людини. У світлі цього стає очевидна важливість розробки гібридних моделей, що поєднують інтелектуальні можливості людини і машини, встановлення чітких норм використання штучного інтелекту у вищій освіті, і навіть розробка алгоритмів, здатних більш точно розпізнавати емоційний стан студентів медичних академій. Ці заходи дозволять мінімізувати негативні аспекти застосування технологій штучного інтелекту у навчанні, не знижуючи їх ефективності.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Іващук О., Іващук Д. Використання медичних інформаційних систем у фаховій підготовці майбутніх лікарів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*, 2021. (1(48)). 166–169. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.166-169>
2. Ільницька Т. С. Дослідження ефективності підготовки майбутніх медсестер до професійної діяльності в умовах цифровізації медичних коледжів. (2023). *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 2023. 69. 35–42. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-35-42>
3. Юхно Н. Обґрунтування дидактичних умов формування інформаційно-цифрової компетентності студентів медичного коледжу. *Наукові записки кафедри педагогіки*, 2019. 1 (44). 315–322.
4. Яворська Г. Х., Пономарюк Л. П. Професійна підготовка молодших медичних спеціалістів як педагогічна проблема. *Наука і освіта. Сер.: Педагогіка*. 2012. 1. 87–89.
5. Ястремська С. О. Теорія і методика професійної підготовки майбутніх магістрів сестринської справи у вищих медичних навчальних закладах засобами дистанційного навчання: дис. ... доктора пед. наук: 13.00.04 / Хмельницька гум.-пед. акад. Хмельницький, 2018. 358.
6. Chemouil P., Hui P., Kellerer W., Li Y., Zhang Y. Special issue on artificial intelligence and machine learning for networking and communications. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 2019. 37 (6). 1185–1191. DOI: <https://doi.org/10.1109/JSAC.2019.2909076>
7. Fazal, Aman, Azhar, Rauf, Rahman, Ali, Farkhund, Iqbal, Asad, Masood Khattak. A Predictive Model for Predicting Students Academic Performance. *Proceedings of the 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900760>
8. Prevedello L. M., Erdal B. S., Ryu J. L., Little K. J., Demirer M., Qian S., White. Automated critical test findings identification and online notification system using artificial intelligence in imaging. *Radiology*. 2017. 285 (3). 162664. 923–931. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2017162664>
9. Rana Khudhair Abbas, Ahmed. Artificial Neural Networks in E-Learning Personalization: A Review. *International Journal of Intelligent Information Systems*. 2016. 5 (6). 104–108. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ijis.20160506.14>
10. Zhiyenbayeva N. Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*. 2022. 20 (5). 639–653.

#### REFERENCES:

1. Ivashchuk, O., Ivashchuk D. (2021). Vykorystannia medychnykh informatsiinykh system u fakhovii pidhotovtsi maibutnykh likariv [The Use of Medical Information Systems in the Professional Training of Future Doctors]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Serii: «Pedagogika. Sotsialna robota» – Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: "Pedagogy. Social Work"*, (1(48)), 166–169. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.166-169> [in Ukrainian].
2. Ilnytska, T. S. (2023). Doslidzhennia efektyvnosti pidhotovky maibutnykh medsester do profesiinoi diialnosti v umovakh tsyfrovizatsii medychnykh koledzhiv [Research on the Effectiveness of Training Future Nurses for Professional Activities in the Conditions of Digitalization of Medical Colleges]. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems – Modern Information*

*Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, 69, 35–42. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2023-69-35-42> [in Ukrainian].

3. Yukhno, N. (2019). Obruntuvannya dydaktychkykh umov formuvannya informatsiino-tsyfrovoyi kompetentnosti studentiv medychnoho koledzhu [Justification of Didactic Conditions for the Formation of Information and Digital Competence of Medical College Students]. *Naukovyi zapysky kafedry pedahohiky – Scientific Notes of the Department of Pedagogy*, 1 (44), 315–322. [in Ukrainian].

4. Yavorska, H. Kh., Ponomariuk, L. P. (2012). Profesiina pidhotovka molodshykh medychnykh spetsialistiv yak pedahohichna problema [Professional Training of Junior Medical Specialists as a Pedagogical Problem]. *Nauka i osvita. Ser.: Pedahohika – Science and Education. Series: Pedagogy*, 1, 87–89. [in Ukrainian].

5. Yastremska, S. O. (2018). Teoriia i metodyka profesiinoyi pidhotovky maibutnykh mahistriv sestrynskoyi spravy u vyshchykh medychnykh navchalnykh zakladakh zasobamy dystantsiinoho navchannia [Theory and Methodology of Professional Training of Future Masters of Nursing in Higher Medical Educational Institutions by Means of Distance Learning]: dys. ... doktora ped. nauk: 13.00.04 / Khmelnytska hum.-ped. akad. Khmelnytskyi, 358. [in Ukrainian].

6. Chemouil, P., Hui, P., Kellerer, W., Li, Y., Zhang, Y. (2019). Special issue on artificial intelligence and machine learning for networking and communications. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, 37 (6), 1185–1191. DOI: <https://doi.org/0.1109/JSAC.2019.2909076>

7. Fazal, Aman, Azhar, Rauf, Rahman, Ali, Farkhund, Iqbal, Asad, Masood Khattak (2019). A Predictive Model for Predicting Students Academic Performance. *Proceedings of the 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)*. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900760>

8. Prevedello, L. M., Erdal, B. S., Ryu, J. L., Little, K. J., Demirer, M., Qian, S., White, (2017). Automated critical test findings identification and online notification system using artificial intelligence in imaging. *Radiology*, 285 (3), 162664, 923–931. DOI: <https://doi.org/10.1148/radiol.2017162664>

9. Rana Khudhair Abbas, Ahmed (2016). Artificial Neural Networks in E-Learning Personalization: A Review. *International Journal of Intelligent Information Systems*, 5, (6), 104–108. DOI: <https://doi.org/10.11648/j.ijiis.20160506.14>

10. Zhiyenbayeva, N. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20 (5), 639–653.