

УДК 37.09

© Кузнецова О. Ю., Фазан В. В., Штефан Л. А., 2024.

<https://orcid.org/0000-0003-1156-1842>

<https://orcid.org/0000-0002-9823-3704>

<https://orcid.org/0000-0002-6281-980X>

<https://doi.org/10.34142/23128046.2024.57.06>

**О. Ю. Кузнецова,
В. В. Фазан,
Л. А. Штефан**

ВПРОВАДЖЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Актуальність дослідження визначають активізація вивчення й застосування програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту в освіті, необхідність усвідомлення дидактичних можливостей, що відкриває таке програмне забезпечення, а також те, що педагогічні технології з його використанням у майбутньому стануть невід'ємною складовою як індивідуальної, так і інституційної освіти.

Метою статті є вивчення й висвітлення потенціалу програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту в організації навчального процесу і викладанні навчальних дисциплін у закладах освіти різного рівня. Використані методи дослідження включають метод аналізу наукових джерел з проблеми застосування програмного забезпечення із використанням можливостей штучного інтелекту для з'ясування стану розробки проблеми й визначення сфер використання такого програмного забезпечення у навчальному процесі; метод узагальнення науково-практичних даних з проблеми вивчення для встановлення переваг програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту щодо оптимізації й сприяння ефективності навчального процесу та визначення проблемних аспектів його використання; прогностичний метод застосовано для визначення шляхів педагогічно доцільного й кваліфікованого впровадження програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту викладачами у навчальний процес.

У ході наукового пошуку встановлено, що у дослідженнях вказується, з одного боку, на недостатнє вивчення дидактичного потенціалу програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту, з іншого боку, – визначається широкий спектр сфер його застосування в освіті взагалі і в навчальних цілях, зокрема. Визначено доцільність і значущість введення курсів з програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту в освіті при підготовці майбутніх педагогічних працівників, у програмах підвищення кваліфікації і професійного розвитку педагогічних працівників не тільки з точки зору інкорпорування технологічних можливостей такого програмного

забезпечення у навчальних цілях, а й для формування усвідомлення етичних викликів його впровадження.

Ключові слова: штучний інтелект, програмне забезпечення із використанням штучного інтелекту, навчальний процес, викладання, студенти, викладачі, освіта.

Kuznetsova O. Yu., Fazan V. V., Shtefan L. A. Introduction of artificial intelligence software into the educational process of educational institutions. *The article's relevance is determined by the intensification of the study and application of artificial intelligence software in education, the need to consider the didactic perspectives offered by such software, and the fact that pedagogical technologies incorporating artificial intelligence software are likely to become an integral part of both individual and institutional education in the future.*

The purpose of the article is to collate and identify the potential of artificial intelligence software in the organisation of the educational process and teaching of academic disciplines in educational institutions of various levels. The research methods used include the method of analysing scientific publications on the problem of applying artificial intelligence software in teaching to find out the state of development of the problem and determine the areas in which the given software is considered to be efficient; the method of generalising scientific and practical data on the problem of study to establish the advantages artificial intelligence software offers for optimising and promoting the effectiveness of the teaching process and identifying problematic aspects of its application; the prognostic method is used to determine the ways of pedagogically appropriate and qualified implementation of artificial intelligence software by teachers and academics in the educational process.

The research results suggest that, on the one hand, studies point to insufficient data on the didactic potential of artificial intelligence software and tools. On the other hand, they indicate a wide range of areas of their application in education and teaching curriculum disciplines, in particular. The study results highlight the necessity and significance of introducing courses on artificial intelligence software application in education in the future teachers' training programmes, in the programmes of advanced training and professional development of teachers not only in terms of incorporating the technological potential of such software for educational purposes but also for developing awareness of the ethical challenges of its implementation.

Keywords: artificial intelligence, artificial intelligence software, teaching process, teaching, students, teachers, education.

Вступ. Питання вивчення можливостей програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту (ШІ) в освіті набувають актуальності і привертають зростаючу увагу фахівців і науковців. В Україні ця сфера поки що залишається менш дослідженою і фактично лише набуває активізації у порівнянні з дослідженнями і практикою реалізації такого забезпечення за кордоном. Не викликає сумніву, що, не дивлячись на багато в чому виправдані

нарікання на можливі зловживання при використанні програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту (ПЗШ), педагогічні технології з його застосуванням у майбутньому стануть невід'ємною складовою як індивідуальної, так і інституційної освіти. Відповідно, можна стверджувати про існування об'єктивної необхідності у дослідженні й виявленні педагогічно доцільного ПЗШ та визначенні можливих шляхів й форм використання його можливостей в освітніх цілях.

Аналіз вивчення наукових досліджень вказує, що освіта за допомогою комп'ютера відіграє важливу роль сьогодні і стане неминучою у майбутньому, а ШІ – це інструмент, який можна застосовувати в освіті різними способами і на різних освітніх рівнях (González-Calatayud, Prendes-Espinosa & Roig-Vila, 2021). Низка досліджень вказують, що обсяг і якість ПЗШ спрямованого на застосування в освітніх цілях стрімко зростає (Humble & Mozelius, 2019).

Серед шляхів застосування ШІ в освіті вказують на можливості інтелектуального аналізу даних з його використанням для "відстеження" поведінки студентів (збору даних про відвідування занять і виконання завдань учнями й студентами), оцінювання навчальних досягнень як при поточному оцінюванні, так і при визначенні результатів навчання на будь-якому освітньому рівні, використання у якості засобів підтримки навчального процесу: у якості персональних тьюторів для кожного студента/учня, інтелектуальної підтримки спільного навчання та створення інтелектуальної віртуальної реальності тощо (Luckin, Holme, Griffiths & Forcier, 2016; Kuznetsova & Shtefan, 2024).

Мета та завдання. Метою статті є вивчення й висвітлення потенціалу ПЗШ в організації навчального процесу і викладанні навчальних дисциплін у закладах освіти різного рівня.

Методи дослідження. Використані методи дослідження включають метод аналізу наукових джерел (статей, монографій) з проблеми застосування програмного забезпечення із використанням можливостей штучного інтелекту для з'ясування стану розробки проблеми й визначення сфер використання такого програмного забезпечення у навчальному процесі; метод узагальнення науково-практичних даних з проблеми вивчення для встановлення переваг ПЗШ щодо оптимізації й сприяння ефективності навчального процесу та визначення проблемних аспектів його використання; прогностичний метод застосовано для визначення шляхів педагогічно доцільного й кваліфікованого впровадження ПЗШ викладачами у навчальний процес.

Результати. Досліджуючи історію застосування ШІ в освіті, науковці пропонують різні часові межі, що визначають, на їх погляд, зародження ідей

використання ШІ в освіті, яке найчастіше пов'язують з часом поширення ідей машинного навчання у середині XX ст. (González-Calatayud, Prendes-Espinosa & Roig-Vila, 2021; Popenici & Kerr, 2017). Так, стверджується, що історія напряду становить 2 – 5 десятиліть (Cumming & McDougall, 2000; Woolf, 1988), хоча й зустрічаємо думку про зародження ідей ШІ у 1315 р., коли було висловлено ідею про можливість перебігу процесів штучного мислення та умовиводів (Jensen, 2017).

Визначення ШІ характеризують його як обчислювальну технологію, що знаходить застосування у всіх сферах життя (Lin, Chen, Chan, Peng, Chen, Xie, Liu & Hu, 2022), є здатним досягати складних цілей за допомогою штучних процесів міркування, «мислення» або дій, що є притаманними людині, на основі використання інтелектуальних обчислювальних машин, що формалізують інтелектуальні міркування та обчислення (Humble & Mozelius, 2019). Також розгляд терміну ШІ асоціюють з розмаїттям аналітичних методів, поділяючи їх на машинне навчання, нейромережі і «глибинне» навчання (machine learning, neural networks, and deep learning (Aggarwal, 2018; Celik, Dindar, Muukkonen & Järvelä, 2022)).

У наукових публікаціях пропонуються варіанти класифікацій ПЗШІ в освіті. Так, пропонується їх диференціація стосовно адресата використання (designed for teacher or for learner), а саме на призначені, для тих, хто навчає, та для тих, хто навчається (AI Tools in Education); за співвідношенням «вчитель – ПЗШІ» у навчальному процесі – такі, що слугують засобом підтримки навчальної діяльності вчителя (AI-supported teachers) і такі, що потребують адаптування вчителем для ефективного використання в освітніх цілях (teacher-supported AI), а також такі, що можуть використовуватись як взаємозамінні з вчителем (teacher-compatible AI) (Humble & Mozelius, 2019); стосовно функції, яку ПЗШІ виконують в організації навчання – визначають ПЗШІ в якості індивідуального тьютора, тьютора групи студентів при роботі над певним проектом, засобу створення інтелектуального віртуального освітнього середовища (Luckin, Holme, Griffiths & Forcier, 2016) тощо.

Вивчення наукових джерел вказує, що незалежно від ставлення представників суспільства до інтелектуальних, адаптивних або персоналізованих систем навчання, вони все частіше впроваджуються в школах та університетах по всьому світу, збираючи та аналізуючи величезні обсяги даних про учнів та суттєво впливаючи на життя учнів та освітян ([Holmes](#), [Bialik](#) & [Fadel](#), 2019).

Пріоритетним і найбільш дієвим внеском ПЗШІ розглядається його потенціал для сфери індивідуального навчання, яке, з одного боку, фактично не

є пріоритетним в умовах інституційної освіти, а, з іншого, – в історії педагогіки розглядається як надзвичайно важливий аспект і обов'язкова складова організації навчального процесу (Kuznetsova, 2014). Наприкінці ХХ ст. прагнення створення інструментів-засобів індивідуалізованого навчання, здатних відповідати потребам кожного окремого учня/студента, можна стверджувати й стало провідною ідеєю створення й застосування ПЗШ в освіті (Guidelines on adaptation of the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, 2013).

Дослідники відзначають, що ПЗШ здатне забезпечити навчальну діяльність, яка найкраще відповідає когнітивним потребам учнів, гарантувати миттєвий зворотний зв'язок, надавати учням/студентам можливість контролювати власне навчання, підтримувати й розвивати їхню мотивацію до навчання, самоорганізацію й саморегуляцію, моделювати та корегувати когнітивні й афективні стани студентів, створювати соціальні імітаційні моделі, формувати позитивне освітнє середовище (Luckin, Holme, Griffiths & Forcier, 2016).

Оскільки зростає кількість досліджень у сфері ПЗШ в освіті, відповідно зростає й перелік сфер навчального процесу, де, на думку дослідників, воно буде найбільш корисним. Так, стверджується, що ПЗШ в освіті є корисними у плануванні навчальних занять з опорою на дані про навчальні показники студентів й у постійному моніторингові ефективності навчального процесу (timely monitoring of learning processes), для відстеження сконцентрованості студентів на процесі навчання під час занять й внесення змін у види навчальної роботи, що застосовуються, на основі зворотного зв'язку, що таке забезпечення надає, для відстеження прогресу й успішності студентів й для покращення навчальної взаємодії «вчитель-студент» (Celik, Dindar, Muukkonen & Järvelä, 2022).

Щодо недоліків, фахівці вказують на обмежену надійність алгоритмів ПЗШ в освіті, обмежені технічні можливості ШІ, обмежену технічну інфраструктуру закладів освіти, неможливість використання ПЗШ у різному навчальному середовищі (наприклад, з точки зору мови, на використання якої розраховане ПЗШ та інше), на певну неефективність при використанні для оцінювання навчальних досягнень студентів (структура, логіка, послідовність), недостатню технологічну компетентність вчителів щодо використання ПЗШ, недостатню зацікавленість вчителів у його використанні, обмежену адаптивність зворотного зв'язку ПЗШ (Celik, Dindar, Muukkonen & Järvelä, 2022).

З одного боку, в наукових публікаціях вказується, що в майбутньому ПЗШ зможуть перетворити вчителя у модератора навчального процесу

(Dillenbourg, 2013), з іншого, – наголошується на тому, що для забезпечення ефективного інтегрування ПЗШ в освіту, вчителі потребують відповідних знань, умінь, навичок, готовності й налаштованості на його використання в навчальному процесі (Kirschner, 2015). Однак, через те, що не з'ясовано системно потенціал ПЗШ в освіті, поки що не існує чітко визначеного переліку знань, умінь, компетенцій, необхідних вчителям для успішного впровадження ПЗШ (Luckin, Holme, Griffiths & Forcier, 2016) і ця сфера (використання ПЗШ в умовах конкретного навчального процесу) потребує вивчення (Dillenbourg, 2016). Зокрема, у зміст педагогічної освіти має бути включений як окремий компонент – «педагогічні технологічні знання» (technological pedagogical content knowledge – ТРАСК), зорієнтовані на предмет викладання майбутнього вчителя/викладача, оскільки такі знання становлять основу якісного викладання з використанням технологій. До того ж і вчителі, і викладачі самі визнають, що вони потребують специфічних знань щодо ПЗШ та педагогічних знань щодо використання й навчання з використанням ПЗШ (Lin, Chen, Chan, Peng, Chen, Xie, Liu & Hu, 2022).

З огляду на те, що у вітчизняній системі освіти напрям застосування ПЗШ лише набирає активного розповсюдження, питання підготовки до дидактично доцільного його впровадження і використання є важливими як у сфері педагогічної освіти, так і у сфері післядипломного професійного розвитку. У цьому контексті є важливим усвідомлення працюючими і майбутніми викладачами актуальності розвитку компетентності роботи з ПЗШ.

У травні 2024 р. Міністерством цифрової трансформації України оприлюднено проєкт рекомендацій щодо використання ШІ у шкільній освіті. На наш погляд, документ може стати важливою основою технологічної грамотності педагогічних працівників щодо застосування ПЗШ на різних освітніх рівнях і сприяти усвідомленій інтеграції ШІ у навчальний процес. У документі зазначено, що «розвиток ШІ-компетентності є ключовим аспектом «Рамки цифрової компетентності для вчителів, учнів і громадян», що розробляється ЮНЕСКО та ОЕСР (ICT-CFT UNESCO та OECD) й містить опис та приклади використання ШІ у сферах комп'ютерної грамотності, цифрової грамотності, комунікації та взаємодії, створенні цифрового контенту, безпеки, розв'язання проблем та навчання впродовж життя (AI Guidance For Schools Toolkit, 2023).

Згідно з документом, у Професійному стандарті вчителя ШІ-компетентність не визначена, але «потенційно стосується реалізації всіх професійних функцій вчителя і є складовою цифрової компетентності освітян щодо здатності: орієнтуватися у великій кількості інформації, здійснювати пошук та критично її оцінювати, оперувати цією інформацією у професійній

діяльності, плідно використовувати наявні й за потреби створювати нові цифрові освітні ресурси, застосовувати цифрові технології у освітньому процесі» (Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity, 2024, P.12).

Фактично рекомендації системно розкривають викладачам широкі можливості застосування ПЗШ при викладанні навчальних предметів, підготовці до уроків (планування структури, змісту, дидактичних матеріалів, творчих, інноваційних завдань, вікторин, квестів, інтерактивних завдань, сценаріїв відеоконтенту тощо), прогнозуванні навчальних перешкод для школярів (академічні, когнітивні, поведінкові, емоційні, організаційні, спеціальні) та очікуваних навчальних результатів, проведення уроків (організація самостійної, парної, групової роботи учнів із ШІ, проєктної / дослідницької діяльності та ін.), використання інструментів ШІ з метою розвитку провідних компетентностей і наскрізних умінь (завдання щодо формування критичного мислення, створення промптів, виявлення фейків, втручання ШІ у результати роботи, оцінювання правильності відповіді нейромережі), створення індивідуальної траєкторії навчання, персоналізований навчальний контент (диференціація, персоналізація навчання, адаптація навчальних матеріалів під індивідуальні потреби кожного учня), використання позитивної підтримки для підвищення мотивації учнів на основі прогнозування результатів, соціально-емоційний супровід уроку (Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity, 2024, P.5).

У документі встановлені дидактичні особливості, що потребують пильної уваги викладачів щодо організаційного впровадження ПЗШ у закладах освіти, а саме: стосовно доцільного використання в освітньому процесі, дотримуючись засад академічної доброчесності, із гарантією захисту персональних даних всіх учасників освітнього процесу; формування навчальних завдань із врахуванням можливості їх розв'язання учнями, збільшення частки завдань для самостійної роботи, котрі спрямовані не на перевірку конкретних знань, а на визначення вмінь критичного мислення, аналізу, висловлення власної думки, коментування; навчання учнів безпечного й відповідального використання ПЗШ з урахуванням основних засад академічної доброчесності (Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity, 2024, P. 11).

Тож, ці особливості стосуються як дидактичних аспектів викладання, так і етичних факторів, що за умов використання ПЗШ в освітніх цілях набувають пріоритетної значущості. Розробники також зацентрували увагу на існуванні

певних обмежень щодо використання певного ПЗШІ у навчальних цілях, зокрема, у шкільній освіті з огляду на вікові критерії учнів/студентів, вказавши, що ChatGPT вимагає, наприклад, щоб користувачам було не менше 13 років, а для школярів, вік яких охоплює від 13 до 18 років, необхідна згода батьків чи їхніх законних представників.

Грамотність у галузі використання штучного інтелекту (ШІ-грамотність), як визначено у документі, виступає одним із ключових рівнів компетентності вчителя і становить комплекс знань, умінь, навичок та ставлень, що дозволяють людині критично осмислювати, застосовувати та оцінювати системи, методи та технології штучного інтелекту в контексті їхнього ефективного та етичного використання в різних сферах діяльності, сприяючи безпеці та сталому розвитку суспільства (*Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity*, 2024).

Подібно до звичного вже в іншомовній освіті визначення рівня компетентності згідно з Загальноєвропейськими Рекомендаціями з мовної освіти, у проєкті документу відзначено орієнтацію на оволодіння викладачами рівнями володіння ШІ-компетентністю, які запропоновано диференціювати як: «А.1 – початківець та/або А.2 – користувач, В.1 – інтегратор, В.2 – творець-експериментатор, С.1 – лідер-новатор» (рівні В1, В2, С1 відповідають рівням цифрової компетентності педагогічного працівника) (*Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity*, 2024, Р. 12).

Пропонуються також важливі практичні рекомендації щодо навчання викладачів інтегруванню ПЗШІ у навчальний процес, а саме використання таких інструментів ШІ, як: адаптивні системи навчання, інструменти для автоматизації оцінювання та індивідуалізації навчального процесу тощо (*Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity*, 2024, Р.13; Palamar & Naumenko, 2024).

Важливі педагогічні рекомендації щодо використання ШІ включають обмеження кількості ПЗШІ, що використовуються одночасно, використання лише тих з них, що дозволяють досягнути конкретної дидактичної мети, готовність до сприйняття й свідомого впровадження наборів технологічних інструментів, що постійно розвиваються.

Обговорення. Уже сьогодні слід констатувати наявність значного обсягу інструментів ШІ, доступних для педагогів та здатних сприяти реалізації освітніх цілей (Popenici & Kerr, 2017). Їх використання має важливий дидактичний потенціал на всіх освітніх рівнях з точки зору розв'язання питань

змісту освіти при викладанні розмаїття навчальних дисциплін, проведенні оцінювання навчальних досягнень учнів і налагодження ефективного зворотного зв'язку, забезпечення підтримки персоналізованого та індивідуалізованого навчання, відповідно сприяючи ефективній взаємодії студентів і викладачів у навчальному процесі.

Використання ПЗШ дозволяє автоматизувати й прискорити процес підготовки викладачів до навчальних занять. За допомогою ПЗШ викладач може генерувати плани занять, персоналізовані навчальні плани, що відповідають індивідуальним потребам кожного студента/учня, формуляри для аналізу навчальних досягнень студентів/учнів, їхніх потреб, елементів навчальних курсів, що викликають труднощі й потребують додаткового опрацювання, створювати дидактичні аудіо та відео матеріали, розробляти інтерактивне представлення навчального матеріалу тощо. Сфокусованого вивчення й визначення потребує застосування ПЗШ при викладанні різних дисциплін змісту освіти, оскільки при викладанні конкретних навчальних курсів певні з них можуть бути більш доцільними, аніж при навчанні інших. Так, при навчанні іноземної мови є більш виправданим, поряд з використанням інструментів ШІ загального спектру застосування, таких як « Chat GPT», спеціально розроблених для впровадження при навчанні мов. Так, «TWEE» дозволяє генерувати плани занять/уроків й завдання щодо розвитку всіх 4 видів мовленнєвої діяльності, «Natural Reader» сприяє відпрацюванню навичок читання, «AI Voice Generator» (<https://play.ht>) надає змогу укладати завдання на аудіювання з вибором мови, варіанту мовного діалекту, особи, що продукує аудіо текст, «Grammarly» відпрацьовує навички письма, тощо.

Висновки. Технологічний прорив у сфері розробки ПЗШ зумовив вивчення та активне впровадження такого забезпечення й інструментів у різних сферах життя. Його широка доступність для широкого загалу користувачів, як і значний спектр пропонованих можливостей, визначають його значний потенціал і перспективність використання у навчальних цілях на різних освітніх рівнях. З одного боку, існує необхідність ґрунтовного вивчення й визначення сфер навчального процесу, у яких використання ПЗШ є найбільш ефективним і дидактично доцільним в інституційній освіті, з іншого боку, вже очевидно, що його використання пов'язане з питаннями академічної доброчесності й етики, що вимагає урахування і дотримання особливостей його використання.

Окремим важливим аспектом педагогічно доцільного впровадження ПЗШ у навчальний процес є підготовка студентів закладів педагогічної освіти та працюючих учителів/викладачів до організації навчального процесу і викладання навчальних дисциплін на будь-якому рівні освіти до його

використання (технологічна грамотність, обізнаність у розмаїтті ПЗШІ, особливостях, перевагах і можливостях при навчанні певних навчальних дисциплін, викликах, відповідальне використання тощо) та розширення інформаційного професійно-педагогічного просвітництва з застосування ПЗШІ для розв'язання завдання забезпечення якості освіти.

ЛІТЕРАТУРА:

- Aggarwal C.C. *Neural Networks and Deep Learning. A Textbook*. Springer. 2018. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94463-0>
- AI Guidance For Schools Toolkit. 2023. URL: <https://www.teachai.org/toolkit>
- Celik I., Dindar M., Muukkonen H., Järvelä S. The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*. 2022. 66:616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Cumming G., McDougall A. Mainstreaming AIED into education? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 2000. 11. P.197-207.
- Dillenbourg, P. (2013). Design for classroom orchestration. *Computers & Education*. 69. 485–492. <https://doi.org/10.1016/j.compe du.2013.04.013>.
- González-Calatayud V., Prendes-Espinosa P., Roig-Vila R. Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Applied Science*. 2021. 11. P. 54-67.
- Guidelines on adaptation of the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. 2013. 68 p. URL :<https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214726.pdf>
- [Holmes](#) W., [Bialik](#) M., [Fadel](#) Ch. *Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning*. 2019. 228 p.
- Humble N., Mozelius P. Teacher-supported AI or AI-supported teachers? In: Paul Griffiths and Mitt Nowshade Kabir (ed.) *Proceedings of the European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics*, EM-Normandie Business School Oxford, UK, 31October-1November, 2019, ECIAIR. P. 157-164. <https://doi.org/10.34190>
- Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. 2024. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
- Jensen T. Ramon Llull's Ars Magna. *Computer Aided Systems Theory*. 2017. P.39-41.
- Kirschner, P. A. Do we need teachers as designers of technology enhanced learning? *Instructional Science*. 2015. 43(2). 309–322. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9346-9>
- Кузнецова О.Ю. Теоретичні і методичні аспекти індивідуалізації навчальної діяльності студентів *Наукові записки кафедри педагогіки*. ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2014. Вип. XXXV. С. 96-106.
- Kuznetsova O.Yu., Shtefan L.A. AI-Based Assessment In Education: Historical Roots And Perspectives/ матеріали III Міжнародного форуму. Київ : Видавництво Ліра-К, 2024. С. 47-49.
- Lin X.-F., Chen L., Chan K.K., Peng S., Chen X., Xie S., Liu J., Hu Q. Teachers' Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: A Design Frame Perspective. *Sustainability* 2022, 14, 7811. <https://doi.org/10.3390/su14137811>
- Luckin R., Holme, W., Griffiths M., Forcier L. B. *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*. London: Pearson, 2016. 60 p.
- Palamar S., Naumenko M. Artificial Intelligence in Education: Use Without Violating the Principles of Academic Integrity, *OD*, Mar. 2024. vol. 1, no. 44, P. 68–83.
- Plavčan P., Tkachova N. O., Zeniakin O. S. Digitalization of university education: advantages, risks, and prospects. *Theory and methods of teaching and education*. 2022. № 53. P. 62–73. DOI: <https://doi.org/10.34142/23128046.2022.53.06>

- Popenici S. A., Kerr S. Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2017. 12(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Seufert S., Guggemos J., Sailer M. Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre-and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior*. 2020. 115. 106-552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>
- UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, version 2.0, 2011. URL :[//iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214694.pdf](https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214694.pdf)
- Woolf B. Intelligent tutoring systems: A survey. *Exploring Artificial Intelligence*. 1988. P.1–43.

REFERENCES:

- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural Networks and Deep Learning. A Textbook*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94463-0>
- AI Guidance For Schools Toolkit. (2023). URL : <https://www.teachai.org/toolkit>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H. & Järvelä S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*. 66:616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Cumming, G. & McDougall, A. (2000). Mainstreaming AIED into education? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 11. P.197-207.
- Dillenbourg, P. (2013). Design for classroom orchestration. *Computers & Education*. 69. 485–492. <https://doi.org/10.1016/j.compe du.2013.04.013>.
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P. & Roig-Vila, R. (2021). Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review. *Applied Science*. 11. P. 54-67.
- Guidelines on adaptation of the UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. (2013). 68 p. URL :<https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214726.pdf>
- [Holmes](#), W., [Bialik](#), M. & [Fadel](#), Ch. (2019). Artificial Intelligence in Education. Promise and Implications for Teaching and Learning. 228 p.
- Humble, N. & Mozelius, P. (2019). Teacher-supported AI or AI-supported teachers? In: Paul Griffiths and Mitt Nowshade Kabir (ed.) Proceedings of the European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics, EM-Normandie Business School Oxford, UK, 31October-1November, ECIAIR. P. 157-164. <https://doi.org/10.34190>
- Instruktyvno-metodychni rekomendatsii shchodo zaprovadzhennya ta vykorystannya tehnologiy shtuchnogo intelektu v zakladah zagalnoi serednioi osvity. [Instructive-methodological recommendations on introducing and applying AI technology in general secondary education institutions] (2024). <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
- Jensen, T. (2017). Ramon Llull's Ars Magna. *Computer Aided Systems Theory*. P.39-41.
- Kirschner, P. A. (2015). Do we need teachers as designers of technology enhanced learning? *Instructional Science*. 43(2). 309–322. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9346-9>
- Kuznetsova, O.Yu. (2014). Teoretychni i metodychni aspekty indyvidualizatsii navchalnoi diialnosti studentiv. [Theoretical and methodological aspects of promoting students' individual learning activity] *Naukovi zapysky kafedry pedagogiky* : KhNU im. Karazina. XXXV.- S. 96-106.
- Kuznetsova, O. Yu. & Shtefan, L. A. (2024). AI-Based Assessment In Education: Historical Roots And Perspectives/ матеріали III Міжнародного форуму. Київ : Видавництво Ліра-К. С. 47-49.
- Lin, X.-F., Chen, L., Chan, K. K., Peng, S., Chen, X., Xie, S., Liu, J. & Hu, Q. (2022). Teachers' Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: A Design Frame Perspective. *Sustainability*. 14. 7811. <https://doi.org/10.3390/ su14137811>
- Luckin, R., Holme, W., Griffiths, M. & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed. An argument for AI in Education*. London: Pearson. 60 p.

- Palamar, S. & Naumenko, M. (2024). Artificial Intelligence in Education: Use Without Violating the Principles of Academic Integrity. *OD. Mar.* Vol. 1. no. 44. P. 68–83.
- Plavčan, P., Tkachova, N. O. & Zeniakin, O. S. (2022). Digitalization of university education: advantages, risks, and prospects. *Theory and methods of teaching and education.* 53. 62-73. DOI: <https://doi.org/10.34142/23128046.2022.53.06>
- Popenici, S. A. & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning.* 12(1). 1–13. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Seufert, S., Guggemos, J. & Sailer, M. (2020). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre-and in-service teachers: The current situation and emerging trends. *Computers in Human Behavior.* 115. 106-552. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>
- UNESCO ICT Competency Framework for Teachers, version 2.0. (2011). URL <://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214694.pdf>
- Woolf, B. (1988). Intelligent tutoring systems: A survey. In *Exploring Artificial Intelligence.* P.1-43.

Інформація про авторів:

Кузнецова Олена Юрїївна: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1156-1842>, доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри іноземних мов Національного юридичного університету імені Ярослава Мудрого, вул. Пушкінська, 77, м. Харків, Україна 61000

e-mail: o.yu.kuznetsova@nlu.edu.ua

Фазан Василь Васильович: ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9823-3704>, доктор педагогічних наук, професор, проректор з наукової роботи, Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, вул. Остроградського, 2, м. Полтава, Україна 36000

e-mail: fazanvv@gmail.com

Штефан Людмила Андрїївна: ORCID: <https://0000-0002-6281-980X>, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри освітології та інноваційної педагогіки Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, вул. Валентинівська, 2, м. Харків, Україна, 61166

e-mail: Valeriy.61.sh@gmail.com

Information about the authors:

Kuznetsova Olena Yuriivna: ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1156-1842>, Dr. hab. in Pedagogy, Professor, Associate Professor of the Department of Foreign Languages of Yaroslav Mudryi Natrional Law University, Pushkinska street, 77, Kharkiv, Ukraine 61000

e-mail: o.yu.kuznetsova@nlu.edu.ua

Fazan Vasyl Vasylovych: <http://orcid.org/0000-0002-9823-3704>, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, vice-rector for scientific work, V. H. Korolenko Poltava National Pedagogical University, Ostrohradskoho street, 2, Poltava, Ukraine 36000

e-mail: fazanvv@gmail.com

Shtefan Liudmyla Andriivna: ORCID: <https://0000-0002-6281-980X>; Dr. hab. in Pedagogy, Professor, Professor of the Department of Educology and Innovative Pedagogy, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Valentynivska street, 2, Kharkiv, Ukraine, 61166

e-mail: Valeriy.61.sh@gmail.com

Цитуйте цю статтю як: Кузнецова О. Ю., Фазан В. В., Штефан Л. А. Впровадження програмного забезпечення з використанням штучного інтелекту у навчальний процес закладів освіти. *Теорія та методика навчання та виховання.* 2024. № 57. С. 68-79.

DOI: <https://doi.org/10.34142/23128046.2024.57.06>

Дата надходження статті до редакції: 20.09.2024

Стаття прийнята до друку: 01.10.2024