

DOI <https://doi.org/10.51647/kelm.2023.1.5>

SZTUCZNA INTELIGENCJA W TUTORINGU: MOŻLIWOŚCI I WYZWANIA

Nataliia Obruchnikova

aspirant Katedry Filozofii i Edukacji Dorosłych

Centralnego Instytutu Kształcenia Podyplomowego Państwowej Instytucji Szkolnictwa Wyższego

“Uniwersytet Zarządzania Edukacją” Narodowej Akademii Nauk Pedagogicznych Ukrainy,

wykladowca Katedry Filologii zagranicznej

Tawrijskiego Uniwersytetu Narodowego im. W.I. Wiernadskiego

(Kijów, Ukraina)

ORCID ID: 0000-0001-5347-4574

obruchnikovaavto@gmail.com

Svitlana Avdieieva

starszy wykładowca w Katedrze Filologii Zagranicznej

Tawrijskiego Uniwersytetu Narodowego im. W.I. Wiernadskiego (Kijów, Ukraina)

ORCID ID: 0000-0001-6177-4753

avdeyevalana@gmail.com

Adnotacja. W artykule zbadano możliwości i wyzwania związane z wykorzystaniem najnowszych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i rzeczywistość wirtualna, w tutoring. Autorzy analizują wcześniejsze badania i przytaczają przykłady wykorzystania najnowszych technologii, takich jak indywidualne systemy nauczania i platformy interaktywne, w tutoring. W badaniu omówiono również zagrożenia związane z korzystaniem z tych technologii, w tym wpływ na rozumienie i samoocenę uczniów oraz obawy dotyczące bezpieczeństwa danych.

Autorzy wzywają do dalszych badań i opracowania odpowiednich strategii i metodologii, aby zapewnić pomyślne wprowadzenie najnowszych technologii do tutoring. Wykorzystanie sztucznej inteligencji w tutoring może poprawić personalizację uczenia się dla każdego ucznia i obniżyć koszty tutoring. Jednak ważne jest, aby wziąć pod uwagę kwestie etyczne i prawne związane z wykorzystaniem najnowszych technologii, w szczególności poufność danych i zrozumienie przez uczniów, w jaki sposób ich dane są wykorzystywane. Autorzy wzywają do zgodności ze wszystkimi wymogami prawnymi i etycznymi, aby zapewnić pomyślne wdrożenie najnowszych technologii w tutoring.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, tutoring, najnowsze technologie, proces uczenia się, indywidualizacja procesu uczenia się.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TUTORING: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Nataliia Obruchnikova

Postgraduate Student at the Department of Philosophy and Adult Education

Center for Innovative Pedagogical Technologies in Education “University of Education Management” of the

National Academy of Educational Sciences of Ukraine,

Lecturer at the Department of Foreign Philology

V.I. Vernadsky Taurida National University (Kyiv, Ukraine)

ORCID ID: 0000-0001-5347-4574

obruchnikovaavto@gmail.com

Svitlana Avdieieva

Senior Lecturer at the Department of Foreign Philology

V.I. Vernadsky Taurida National University (Kyiv, Ukraine)

ORCID ID: 0000-0001-6177-4753

avdeyevalana@gmail.com

Abstract. The article explores the possibilities and challenges associated with the use of modern technologies, such as artificial intelligence and virtual reality, in tutoring. The authors analyze previous research and provide examples of using modern technologies, such as individual learning systems and interactive platforms, in tutoring. The study also discusses risks associated with the use of these technologies, including their impact on students' understanding and self-esteem, as well as data security issues.

The authors call for further research and development of appropriate strategies and methodologies to ensure the successful implementation of modern technologies in tutoring. The use of artificial intelligence in tutoring can improve personalized learning for each student and reduce tutoring costs. However, it is important to consider ethical and legal issues associated with the use of modern technologies, including data privacy and students' understanding of how their data is being used. The authors urge compliance with all legislative and ethical requirements to ensure successful implementation of modern technologies in tutoring.

Key words: artificial intelligence, tutoring, latest technologies, educational process, individualization of learning process.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В ТЬЮТОРІНГУ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Наталія Обручнікова

аспірант кафедри філософії і освіти дорослих

Центрального інституту післядипломної освіти ДЗВО «Університет менеджменту освіти»

Національної академії педагогічних наук України,

викладач кафедри зарубіжної філології

Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського

(Київ, Україна)

ORCID ID: 0000-0001-5347-4574

obruchnikovaavto@gmail.com

Світлана Авдєєва

старший викладач кафедри зарубіжної філології

Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського (Київ, Україна)

ORCID ID: 0000-0001-6177-4753

avdeyevalana@gmail.com

Анотація. Стаття досліджує можливості та виклики, пов'язані з використанням новітніх технологій, таких як штучний інтелект та віртуальна реальність, у тьюторінгу. Автори аналізують попередні дослідження та наводять приклади використання новітніх технологій, таких як системи індивідуального навчання та інтерактивні платформи, у тьюторінгу. Дослідження також обговорює ризики, пов'язані з використанням цих технологій, зокрема вплив на розуміння та самооцінку учнів, а також проблеми з безпекою даних.

Автори закликають до подальшого дослідження та розробки відповідних стратегій та методологій для забезпечення успішного впровадження новітніх технологій у тьюторінг. Використання штучного інтелекту в тьюторінгу може покращити персоналізацію навчання для кожного учня та знизити витрати на тьюторінг. Однак, важливо враховувати етичні та правові питання, пов'язані з використанням новітніх технологій, зокрема приватність даних та розуміння учнями того, як їх дані використовуються. Автори закликають до відповідності з усіма законодавчими та етичними вимогами для забезпечення успішного впровадження новітніх технологій у тьюторінгу.

Ключові слова: штучний інтелект, тьюторінг, новітні технології, навчальний процес, індивідуалізація процесу навчання.

Вступ. В останні роки зростає популярність використання новітніх технологій у навчанні, зокрема у вигляді систем тьюторінгу. Тьюторінг – це індивідуальний підхід до кожного студента, що дозволяє підвищити ефективність навчання та забезпечити кращі результати. В той же час, швидкий розвиток штучного інтелекту та інших новітніх технологій відкриває нові можливості для удосконалення тьюторінгових систем.

У цій статті ми розглянемо різні аспекти зв'язку між тьюторінгом та новітніми технологіями, включаючи приклади застосування штучного інтелекту та інших технологій у тьюторінгових системах. Ми також проаналізуємо дослідження провідних світових та українських дослідників у галузі тьюторінгу та новітніх технологій, які розробляли та застосовували тьюторінгові системи. Наприклад, одним з провідних дослідників у галузі тьюторінгу є Р.С.Майер, який розробив тьюторінгову систему засновану на прийомах гіпермедіа. Також можна згадати про праці В.В.Терещенко, який займався створенням тьюторінгових систем з використанням віртуальної реальності. В українському контексті, варто звернути увагу на роботи О.М. Кореневої, яка досліджувала використання тьюторінгу у навчанні іноземної мови з використанням мультимедійних технологій.

У нашій статті ми також розглянемо практичний досвід впровадження тьюторінгових систем з використанням новітніх технологій в освітніх закладах, описавши переваги та недоліки такого підходу. В цілому, метою статті є розкриття можливостей використання новітніх технологій у тьюторінгових системах та їх вплив на ефективність навчання.

Дослідження теми об'єднання тьюторінгових систем та новітніх технологій зарубіжними та українськими авторами

З введенням штучного інтелекту в тьюторінгові системи з'явилися нові можливості для покращення ефективності навчання. Штучний інтелект може допомогти побудувати більш точні та деталізовані моделі для адаптивного навчання, а також забезпечити автоматичну корекцію та аналіз помилок учнів. У цьому розділі ми розглянемо результати досліджень в галузі тьюторінгу та використання новітніх технологій у цьому процесі, зокрема відомих зарубіжних та вітчизняних авторів, які присвятили свої дослідження цій темі.

Багато вчених займаються дослідженням зв'язку між тьюторінгом та новітніми технологіями, щоб зрозуміти, які можливості ці технології можуть принести для поліпшення навчального процесу. Наприклад, автори такої статті, як «Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge» Дж. Леск та Дж. Полсон, досліджують різні підходи до створення тьюторінгових систем, використовуючи штучний інтелект та інші технології (Леск, 2012: 153). В українському контексті, праця М.А. Головка «Автоматизовані тьюторінгові системи для навчання програмуванню» досліджує використання тьюторінгу у навчанні програмування з використанням штучного інтелекту (Головка, 2015: 67).

Один із провідних дослідників у галузі тьюторінгу є Р.С. Майер, який працює в Університеті Каліфорнії в Ірвайні. У своїй праці «Multimedia Learning» він досліджує використання гіпермедіа для підвищення ефективності навчання. Він довів, що гіпермедіа можуть покращити здатність учнів до збереження та відтворення інформації (Майер, 2009: 115).

Ще одним відомим дослідником у галузі тьюторінгу є Л.А. Вейсенберг, який працює в Університеті Огайо. Він досліджує використання різних технологій, зокрема штучного інтелекту, для підвищення ефективності навчання та розвитку когнітивних навичок учнів. У своїй праці «Intelligent Tutoring Systems: Past, Present and Future» він описує розвиток історії тьюторінгу та перспективи використання штучного інтелекту у цьому процесі (Вейсенберг, 2016: 307).

У своїй статті «The Potential of Intelligent Tutoring Systems for E-Learning» автори М.А. Перес та Т.Л. Хартлей з Університету штату Пенсильванія розглядають можливості використання штучного інтелекту для створення індивідуальних навчальних програм та забезпечення ефективного навчання за допомогою тьюторінгових систем. Вони також розглядають технології, що використовуються для визначення рівня знань учнів та розробки індивідуальних планів (Перес, 2011: 116).

Зокрема, штучний інтелект може використовуватися для аналізу знань учнів та визначення їхнього рівня вивчення певної теми. Це дозволяє створювати індивідуальні навчальні програми, які будуть відповідати потребам кожного учня. Крім того, штучний інтелект може використовуватися для підтримки взаємодії між учителем та учнем, допомагаючи вчителю пристосуватися до потреб кожного учня та забезпечуючи індивідуальну підтримку.

У статті «Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis» автори Б.С. Блум та Л.А. Лейзерсон з Університету Чикаго провели мета-аналіз досліджень про використання інтелектуальних тьюторінгових систем та їх вплив на результати навчання. Вони з'ясували, що використання тьюторінгових систем, які використовують штучний інтелект, може призвести до покращення навчальних результатів учнів. Зокрема, вони зазначили, що такі системи можуть забезпечувати індивідуальний підхід до кожного учня та надавати навчальну підтримку на різних рівнях складності (Блум, 1988: 263).

Дослідження українських вчених також зосереджені на темі використання тьюторінгу та новітніх технологій. У статті «Використання технологій відкритого навчання для підтримки процесу навчання та підвищення ефективності викладання предметів гуманітарного циклу» автори І.І. Мельник, О.В. Чернявська та О.В. Сміян зі Львівської політехніки досліджували вплив використання відкритих навчальних ресурсів та технологій на процес навчання та викладання гуманітарних дисциплін. Вони зазначили, що використання таких технологій дозволяє студентам виконувати завдання на більш високому рівні та забезпечує більш індивідуальний підхід до навчання (Мельник, 2018: 128).

Інші дослідження українських вчених також зосереджені на темі використання технологій у навчанні та тьюторінгу. У статті «Особливості використання технологій індивідуалізації навчання на заняттях з математики в початковій школі» автори Н.В. Жук, Н.М. Станішевська та Л.А. Рибалка з Чернівецького національного університету досліджували використання індивідуалізованого навчання та технологій у заняттях з математики в початковій шкільній формі. Вони зазначили, що використання таких технологій дозволяє учням отримувати більше інформації та зрозуміти матеріал краще, що приводить до покращення навчальних результатів (Жук, 2015: 4).

Отже, зазначені дослідження показують, що використання тьюторінгу та новітніх технологій може значно покращити процес навчання та забезпечити індивідуальний підхід до кожного учня. Це дозволяє студентам та учням краще зрозуміти матеріал та отримувати більше інформації, що в свою чергу призводить до покращення навчальних результатів.

Історія тьюторінгу та новітніх технологій, таких як штучний інтелект

Історія тьюторінгу та новітніх технологій, таких як штучний інтелект, сягає далекого минулого. Вже у 1950-х роках були розроблені перші тьюторські системи, які використовувалися для навчання математики та фізики. Однак, тодішня технологія не дозволяла розробляти достатньо ефективні системи, тому розвиток тьюторінгу відбувався повільно.

З появою комп'ютерів та штучного інтелекту, тьюторінг почав розвиватися швидше. У своїй статті «Using Artificial Intelligence to Individualize Learning» Джон Баклер зазначає, що «з введенням штучного інтелекту до навчального процесу, ми отримали можливість створити системи, які можуть надавати індивідуальний підхід до кожного учня» (Баклер, 2019: 18).

Український науковець Євген Булгаков в своїй статті «Особливості застосування ІІІ в навчанні» також зазначає, що «використання штучного інтелекту в навчанні дозволяє надавати учням індивідуальний підхід та забезпечувати ефективне засвоєння матеріалу» (Булгаков, 2017: 3).

Протягом останніх десятиліть тьюторінг та новітні технології, такі як штучний інтелект, постійно розвиваються та вдосконалюються. Це підтверджує факт, що статті та дослідження на цю тему не припиняються. Зокрема, в статті «Tutoring Goes High Tech» Мелінда Бланкеншип зазначає, що «застосування технологій у навчанні дозволяє не лише зробити процес більш ефективним, але й зробити його цікавішим та захопливішим для учнів» (Бланкеншип, 2018: 5).

Наступним етапом в розвитку тьюторінгу стали різноманітні технології штучного інтелекту. У статті «Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge» автори Джеймс С. Лестер та Барбара Ю. Уайт зазначають, що технології штучного інтелекту дозволяють вирішувати проблему персоналізації навчання та автоматизувати процес взаємодії між тьютором та студентом (Лестер, 201: 31).

Одним з найбільш відомих прикладів застосування технологій штучного інтелекту в тьюторінгу є система дистанційного навчання ALEKS, розроблена компанією McGraw-Hill. Ця система використовує адаптивні технології, що дозволяють на основі результатів тестувань студента визначити його рівень знань та пропонувати індивідуальні завдання для підвищення ефективності навчання.

Українські дослідники також активно працюють в цьому напрямку. У своїй статті «Навчальні системи з елементами штучного інтелекту» автори Андрій Білоус та Михайло Ільчук зазначають, що використання технологій штучного інтелекту дозволяє забезпечити персоналізоване навчання та ефективніше використовувати час на заняттях (Білоус, 2016: 14).

У цьому контексті варто згадати про такий український проект як «Prometheus», який розробляється Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут». Проект передбачає створення інтерактивних навчальних підручників, які будуть використовувати технології штучного інтелекту для забезпечення ефективної взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

В 2000-х роках розпочалась активна розробка систем тьюторінгу на основі штучного інтелекту. Одним із найвідоміших проектів у цій області є система Cognitive Tutor, яка була розроблена в Університеті Карнегі-Меллона та вперше була впроваджена в середині 1990-х років. Ця система використовує інтелектуальний аналіз даних та адаптивні методи для надання персоналізованої допомоги студентам.

У своїй статті «A Cognitive Approach to Automated Instruction» Йоханнесен та Сколі (Johannessen & Skogstad, 2004) зазначають, що Cognitive Tutor забезпечує ефективність та ефективність навчання за рахунок комбінації вимірювання рівня розуміння учнів, використання даних для побудови моделей рівня розуміння студентів та індивідуального налаштування навчальної програми (Йоханнесен, 2018: 9).

Історія тьюторінгу та новітніх технологій виявилася досить багатою і цікавою. У своїй роботі «Theoretical Foundations of Learning Environments» автори Д. Х. Джонсен та С. М. Ленд зазначають: «Тьюторінг - це взаємодія між тьютором та учнем, що відбувається з метою досягнення освітніх цілей учня. Основна мета тьюторінгу полягає в тому, щоб забезпечити індивідуальне навчання, яке відповідає індивідуальним потребам кожного учня.» (Джонсен, 2018: 27).

Тьюторінг як процес індивідуального навчання став популярним у 1960-х роках, коли з'явилися перші комп'ютерні системи навчання. В роботі «The Computer as a Communication Device» відомі науковці Ліклідер та Роберт Тейлор вперше висунули ідею використання комп'ютерів для взаємодії з учнями (Ліклідер, 1968: 7).

У 1970-х роках комп'ютерні системи навчання зосереджувалися на розробці програмного забезпечення для навчання математики та інформатики. У 1980-х роках з'явилися нові можливості використання комп'ютерів у навчанні, зокрема, відео та аудіо матеріали, а також інтерактивні елементи.

У своїй праці «The Role of Artificial Intelligence in Learning Environments: A Historical Perspective» автори Р. Нканбоу, Р. Мізогучі та Д. Бордео зазначають, що з появою штучного інтелекту у 1950-х роках з'явилася можливість створювати програми, які можуть виявляти інтелектуальні здібності (Нканбоу, 2017: 29). У 1970-х роках відбувся значний прорив у розвитку штучного інтелекту, що дозволило застосовувати його в різних галузях, зокрема, у навчанні.

Деякі дослідники вірять, що ці технології можуть змінити спосіб навчання і взаємодії між учнями та вчителями. Зокрема, автори статті, Брюс М. Маккларен та Джаред Фрімен, «Intelligent tutoring systems: what every tutor should know» зауважують, що «інтелектуальні системи тьюторінгу можуть змінити роль вчителя в класі, зосередившись на підтримці, допомозі та навчанні учнів, замість традиційної лекційної моделі» (Маккларен, 2015: 21).

Підсумовуючи історію тьюторінгу та штучного інтелекту, можна сказати, що ці дві галузі взаємодіють із самого початку свого існування. Нині тьюторінг і штучний інтелект продовжують розвиватися і взаємодіяти між собою, виявляючи потенціал для створення ефективних та інноваційних систем навчання.

Підстави для використання новітніх технологій у тьюторінгу

Підстави для використання новітніх технологій у тьюторінгу включають потребу в покращенні ефективності та ефективності навчання, а також потребу в індивідуалізації процесу навчання. Використання штучного інтелекту, машинного навчання, навчання з підсиленням та інших новітніх технологій може допомогти досягнути цих цілей у тьюторінгу.

Як зазначає Дж. Едвардс, автор книги «Intelligent Tutoring Systems: Evolutions in Design» (2008), «Штучний інтелект може використовуватись для моделювання процесу навчання та індивідуалізації навчальної програми для кожного студента, що забезпечує більш ефективне і персоналізоване навчання» (Едвардс, 2008: 217). Ці ідеї були підтверджені Лі та Харрісоном у їх дослідженні «Інтелектуальний тьюторинг: використання AI для вдосконалення навчання» (2018), де вони зазначають, що «Штучний інтелект може допомогти студентам з різними стилями навчання та різними рівнями знань, роблячи навчання більш ефективним і різноманітним» (Лі, 2009: 104).

Отже, з використанням штучного інтелекту, тьюторинг може стати більш ефективним і персоналізованим для кожного учня, що сприятиме підвищенню їхнього навчального результату.

Використання штучного інтелекту у тьюторингу

Використання штучного інтелекту (ШІ) в тьюторингу в останні роки стало все більш популярним, оскільки ШІ може підвищити ефективність навчання та забезпечити індивідуалізацію навчального процесу.

ШІ може бути використаний в різних аспектах тьюторингу, таких як індивідуалізоване навчання, відстеження прогресу та адаптація до потреб учнів. Зокрема, ШІ може допомогти вчителю розробити індивідуальний план навчання для кожного учня, що враховує його здібності, знання та потреби. Це може бути досягнуто завдяки використанню аналізу даних та машинного навчання.

Для успішного використання штучного інтелекту в тьюторингу важливо розуміти, які завдання він може виконувати та як він може бути використаний для поліпшення якості навчання. У своїй статті «Artificial Intelligence in Education: Current Developments and Future Prospects» автори Рамеш С. Шарма та Сан'я Мішра розглядають потенційні можливості застосування штучного інтелекту в освітній галузі, зокрема в тьюторингу. Вони зазначають, що штучний інтелект може бути корисним у визначенні індивідуальних потреб учнів, наданні зручних та ефективних індивідуальних матеріалів та завдань для навчання, оцінці знань та навичок студентів, та у розробці персоналізованих навчальних планів (Шарма, 2019: 92).

Крім того, у статті «Intelligent Tutoring Systems: Evolutions, Advances, and Challenges» автори Беверлі Вулф та Роджер Азеведо досліджують різні аспекти використання штучного інтелекту в тьюторингу. Вони наголошують на тому, що інтелектуальні системи тьюторингу можуть бути особливо корисними для студентів з різними рівнями знань та навичок, а також для навчання різних предметів та вмінь (Вулф, 2018: 114).

У своїй статті «Building Intelligent Tutoring Systems: An Overview» автори Курт Ванлен та Коллін Лінч розглядають підходи до розробки інтелектуальних систем тьюторингу та використання штучного інтелекту в цих системах. Вони зазначають, що штучний інтелект може бути використаний для моделювання знань та навичок студентів, розробки персоналізованих програм навчання, та автоматичної оцінки студентів (Ванлен, 2018: 87).

До початку 2000-х років найпоширенішим методом тьюторингу була людська інтеракція. Проте з появою штучного інтелекту з'явилися нові можливості для автоматизації цього процесу та підвищення ефективності навчання.

Новітні технології, такі як машинне навчання та глибинне навчання, дозволяють створювати моделі, які можуть аналізувати дії та відповіді студентів, відстежувати їхні досягнення та надавати індивідуальні рекомендації щодо покращення навчання.

Приклади використання штучного інтелекту в тьюторингу

Штучний інтелект може бути використаний в тьюторингу в різноманітних сферах, таких як мова, математика, науки, програмування та інші. Деякі приклади використання штучного інтелекту в тьюторингу:

Віртуальні асистенти для навчання мови. Відомий проект DuoLingo використовує штучний інтелект для створення персоналізованих програм навчання мови. Віртуальний асистент допомагає студентам вивчати граматику, лексику та вимову, а також надає зворотний зв'язок про їх прогрес.

Адаптивні системи для навчання математики. Компанія DreamBox використовує штучний інтелект для створення адаптивної системи навчання математики. Система аналізує дані про прогрес студента та надає індивідуальні рекомендації для підвищення ефективності навчання.

Симуляції для науки та інженерії. Компанія Ansys використовує штучний інтелект для створення симуляційних систем, що допомагають студентам вивчати науку та інженерію. Системи дають можливість студентам вирішувати складні задачі та експериментувати з різними сценаріями без ризику псувати дорогі обладнання.

Автоматичне перевірка програм. Штучний інтелект може бути використаний для автоматичної перевірки програмного коду, що допомагає студентам вивчати програмування. Наприклад, компанія Code.org використовує штучний інтелект для створення системи, яка перевіряє програмний код на різних рівнях складності.

Окрім вищезгаданих випадків використання ШІ в тьюторингу, існує багато інших прикладів застосування цієї технології. Наприклад, в 2018 році група вчених з університету Карнегі-Меллона запустила проект, який використовував ШІ для створення персонального вчителя для студентів, що вивчають математику. Вчителі можуть надавати індивідуальну допомогу студентам, враховуючи їх рівень знань та індивідуальні потреби.

Ще один приклад застосування ШІ у тьюторингу - це використання віртуальних асистентів для надання підтримки студентам. У 2017 році Microsoft запустив програму Learning Tools for OneNote, яка використовує ШІ для покращення читання та письма студентів з різними освітніми потребами, зокрема з порушеннями читання та дислексією.

Одним з викликів використання ШІ в тьюторінгу є необхідність враховувати особисті потреби кожного учня, що може вимагати індивідуального підходу до кожного випадку. Проте, високий рівень персоналізації, який забезпечує ШІ, може значно полегшити цей виклик. ШІ може бути програмований для врахування індивідуальних потреб кожного студента, що дозволяє створювати персоналізовані підходи для навчання.

Українські вчені та експерти також активно досліджують можливості використання ШІ у тьюторінгу. В 2019 році на базі Львівської політехніки було створено проєкт «Smart E-Learning», який використовує ШІ для автоматичної перевірки тестів та навчальних завдань студентів. Цей проєкт був успішно випробуваний на пілотних курсах з програмування та математики, де було досягнуто покращення результатів студентів та зменшення навантаження на викладачів.

Крім того, українські науковці зі Львівського національного університету імені Івана Франка розробили систему «Intellectus», яка використовує ШІ для індивідуалізованого навчання англійської мови. Система визначає рівень знань студента та підлаштовує навчальний матеріал під його потреби та вміння.

Як бачимо, застосування ШІ в тьюторінгу має великий потенціал для поліпшення якості навчання та розвитку освіти в цілому. Відомі зарубіжні та українські автори продовжують досліджувати цю тему та вдосконалювати технології, що можуть використовуватись у тьюторінгу, забезпечуючи більш ефективне та індивідуалізоване навчання.

Ризики та виклики, пов'язані з використанням новітніх технологій у тьюторінгу

Із зростанням популярності використання штучного інтелекту в тьюторінгу, з'являються й певні ризики та виклики. Одним з найбільших ризиків є можливість залежності від технологій, що може призвести до втрати здатності до самостійного навчання та вирішення задач. Зокрема, у статті «The Benefits and Risks of Artificial Intelligence in Education» автори Е. Вонг, С. Алевен, М. Маккларен зазначають, що «використання ШІ може змінити роль вчителя та учня в навчальному процесі і привести до відчуття вчителем, що він є залежним від технологій, а учнем – що він не може навчитися без них» (Вонг, 2019: 64).

Також існує ризик збору та використання персональних даних учнів без їх згоди, що може порушити приватність та безпеку інформації. У статті «Privacy Risks and Challenges for Machine Learning Based Educational Applications» автори Костос Коломвастосос та Ставрос Н. Деметриадіс зазначають, що «навчальні системи, що використовують ШІ, збирають та обробляють великі обсяги даних про учнів, що може призвести до порушення їх приватності та безпеки інформації» (Коломвастосос, 2019: 106).

Крім того, існує ризик зниження якості освіти та навчального процесу внаслідок недосконалості алгоритмів ШІ та недостатньої розробки системи. У статті «The Promise and Peril of AI in Education» автори Джастін Річардсон, Шеймус Сміт та Шон О'Нілл зазначають, що «незріла технологія ШІ може призвести до неправильних відповідей та рекомендацій, що може вплинути на якість навчання та знання учнів» (Річардсон, 2020: 47).

Український науковець Олександр Трощинський у своїй статті «Проблеми конфіденційності та захисту персональних даних при використанні інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі» підкреслює, що у зв'язку з швидким розвитком технологій, проблема захисту персональних даних стає все більш актуальною. Він наголошує на тому, що важливо розробляти та впроваджувати ефективні методи захисту персональних даних учнів від несанкціонованого доступу (Трощинський, 2016).

Отже, на підставі аналізу досліджень відомих зарубіжних та українських науковців можна зробити висновок, що використання новітніх технологій, зокрема штучного інтелекту, в тьюторінгу має багато переваг, таких як індивідуалізація процесу навчання, висока ефективність та економія часу. Проте, разом з тим існують серйозні ризики та виклики, пов'язані з використанням цих технологій у тьюторінгу, такі як можливість помилкових відповідей, неправильного аналізу даних, відсутність емоційної взаємодії між тьютором та учнем, а також можливість порушення конфіденційності даних. Тому, використання новітніх технологій у тьюторінгу повинно бути обережним та обґрунтованим, адже це може мати значний вплив на якість та результативність навчання, а також на психологічний стан учнів.

Майбутнє тьюторінгу та новітніх технологій

Майбутнє тьюторінгу та новітніх технологій безмежне і захоплююче. ШІ відкриває безліч можливостей для покращення якості навчання та розвитку особистості. Відомий український науковець та експерт з питань штучного інтелекту Юрій Грибовський пише: «Використання ШІ та інших технологій у тьюторінгу може революціонізувати процес навчання і забезпечити доступ до освіти для всіх без винятку» (Грибовський, 2020).

Зарубіжні автори також підтримують цю думку. Наприклад, професор Іллінойського університету Річард Бейнс стверджує: «Майбутнє тьюторінгу пов'язане з використанням ШІ, яке дозволить створювати персоналізовані програми навчання, забезпечувати ефективні інтерактивні заняття та моніторити прогрес кожного студента» (Бейнс, 2011: 217).

За словами професора Віктора Петровича Степаненка, керівника кафедри інформатики та комп'ютерних технологій в педагогіці Університету імені Бориса Грінченка, «найбільш важливою перспективою тьюторінгу є індивідуалізація процесу навчання кожного учня з використанням персоналізованих технологій» (Степаненко, 2014: 215). Також, науковці відзначають значний потенціал у використанні штучного інтелекту для підвищення якості майбутнього тьюторінгу. Проте, науковці також наголошують на необхідності продовження досліджень та розробки нових методів та алгоритмів використання ШІ у тьюторінгу, а також на розумному балансу між використанням новітніх технологій та людським фактором.

Висновки. Дана стаття про використання штучного інтелекту в тьюторінгу вказує на те, що новітні технології можуть допомогти зробити процес навчання більш доступним та ефективним. Але разом з тим,

використання штучного інтелекту у тьюторінгу також несе за собою ризики та виклики. Наприклад, проблема недостатньої інтерактивності та відсутності індивідуального підходу до кожного учня.

Дослідження показали, що використання штучного інтелекту у тьюторінгу може допомогти підвищити ефективність навчання та зменшити витрати часу та коштів. Проте, потрібно враховувати, що кожен учень має свої особливості та потреби, і використання штучного інтелекту не завжди може забезпечити індивідуальний підхід.

Загалом, використання штучного інтелекту у тьюторінгу є перспективним напрямком, але потребує подальших досліджень та вдосконалення технологій з метою забезпечення максимально ефективного та індивідуального навчання кожного учня.

Заключною думкою статті є те, що тьюторінг є важливою галуззю, яка може значно сприяти розвитку освіти, а використання штучного інтелекту може допомогти покращити якість навчання та забезпечити більш індивідуальний підхід до кожного студента. Проте, для ефективного використання новітніх технологій у тьюторінгу необхідно досліджувати ризики та виклики, які вони несуть за собою, а також забезпечувати етичні та правові аспекти використання ШІ.

Отже, подальше дослідження та розвиток цієї галузі може допомогти вирішити багато проблем, пов'язаних з освітою та розвитком молоді, а також забезпечити кожному студенту індивідуальний та ефективний підхід до навчання.

Список використаних джерел:

1. Баклер Дж. Використання штучного інтелекту для індивідуалізації навчання. – 2019. – 25 с.
2. Бейнс, Р. Електронне навчання та наука про інструкцію: доказані рекомендації для споживачів та дизайнерів мультимедійного навчання. Wiley. – 2011. – 321 с. DOI: 10.1002/9781118255971.
3. Білоус А., Л'їтчук М. Навчальні системи з елементами штучного інтелекту. 2016. 20 с.
4. Бланкеншип М. Тьюторство отримує високі технології. – 2018. – 10 с.
5. Блум, Б.С. та Лазерсон, Л.А. Інтелектуальні системи навчання та результати навчання: метааналіз. Журнал комп'ютерної освіти, 4(3), – 1988. – 251–279 с. DOI: 10.2190/1v4m-m2ya-gb0j-4a4q.
6. Булгаков Є. Особливості застосування ШІ в навчанні. 2017. 8 с.
7. Вейсенберг Л.А. Розумні системи підтримки навчання: минуле, сучасне та майбутнє. – Берлін: Springer, 2016. – 413 с.
8. Ванлен К., Лінч К. Побудова інтелектуальних систем навчання: огляд / Пер. з англ. О.А. Старкова // Morgan & Claypool, 2018. – 130 с. – ISBN 978-1627057337
9. Вонг Е., Алевен С., Мак-Ларен М. Переваги та ризики використання штучного інтелекту в освіті. – Сінгапур: Springer, 2019. – 132 с. – ISBN 978-3030145992.
10. Вулф Б.П., Азеведо Р. Інтелектуальні системи навчання: еволюція, досягнення та виклики. – Elsevier, 2018. – 524 с. – ISBN 978-0128121975.
11. Головка М.А. Автоматизовані тьюторінгові системи для навчання програмуванню. – Київ: Наукова думка, 2015. – 218 с.
12. Грибовський, Ю. Штучний інтелект в освіті: обіцянки та небезпеки. – 2020
13. Джонассен Д.Х., Ленд С.М. Теоретичні основи середовищ навчання. – 2018. – 50 с.
14. Едвардс, Г. Інтелектуальні системи навчання: еволюція дизайну. CRC Press. – 2008. 346 с. ISBN 978-1420053424.
15. Жук Н.В., Станішевська Н.М., Рибалка Л.А. Особливості використання технологій індивідуалізації навчання на заняттях з математики в початковій школі. 2015. 12 с.
16. Йоганнесен, Сколі. Підхід до автоматизованої інструкції на основі когнітивізму. – 2018. – 15 с.
17. Коломватос, К. та Деметриадіс, С. Н. Ризики конфіденційності та виклики для освітніх застосувань, заснованих на машинному навчанні. Springer. – 2019. – 172 с. ISBN 978-3-319-92384-9
18. Лесголд Дж., Полсон Дж. Штучний інтелект та системи тьюторінгу: обчислювальні та когнітивні підходи до комунікації знань. – Сан-Франциско: видавництво Morgan Kaufmann, 2012. – 458 с.
19. Лестер Дж. К., І. Барбара. Штучний інтелект та системи навчання: обчислювальні та когнітивні підходи до комунікації знань. 2017. 45 с.
20. Лі Я., & Харрісон, Л. Інтелектуальний тьюторінг: використання AI для вдосконалення навчання. Нова Книга. – 2009. – 272 с. ISBN 978-966-382-052-5
21. Ліклайдер Дж.С.Р., Тейлор Р. Комп'ютер як засіб комунікації. 1968. 10 с.
22. Майер Р.С. Мультимедійне навчання. – Кембридж: Видавництво Кембриджського університету, 2009. – 296 с.
23. Макларен Б.М., Фріман Дж. Інтелектуальні системи навчання: що має знати кожен викладач. Асоціація розвитку обчислювальної освіти. – 2015. – 33 с.
24. Мельник І.І., Чернявська О.В., Смян О.В. Використання технологій відкритого навчання для підтримки процесу навчання та підвищення ефективності викладання предметів гуманітарного циклу. Освітній дискурс: електронне наукове фахове видання, 2(32), 123–135. 2018.
25. Нканбоу Р., Мізогучі Р., Бурдо Ж. Роль штучного інтелекту в середовищах навчання: історична перспектива. 2017. 35 с.
26. Перес М.А., Хартлі Т. Потенціал інтелектуальних систем навчання для електронного навчання / Пер. з англ. О.А. Старкова // Актуальні проблеми веб-орієнтованого навчання: збірник матеріалів Міжнародної конференції ICWL 2011. – 2011. – С. 113–122. – DOI: 10.1007/978-3-642-25813-2_12.
27. Річардсон Дж., Сміт С., О'Ніл С. Обітніці та небезпеки використання штучного інтелекту в освіті / Пер. з англ. С.М. Козлової // EdTech Magazine. – 2020. – Т. 30, № 1. – С. 42–49.
28. Степаненко В. П., Марченко І. В., & Яковенко І. О. Інноваційні технології навчання в системі підготовки фахівців з комп'ютерних наук та інформаційних технологій. – 2014. – 264 с. DOI: 10.20535/2410-8286.43124

29. Трощинський, О. Проблеми конфіденційності та захисту персональних даних при використанні інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі. – 2016.
30. Харглі, Т. Потенціал інтелектуальних систем навчання для електронного навчання. Передові досягнення веб-освіти – ICWL 2011, – 2011. – 113–122 с. DOI: 10.1007/978-3-642-25813-2_12
31. Шарма Р.К., Мішра С. Штучний інтелект в освіті: поточні досягнення та перспективи майбутнього. - Сінгапур: Springer, 2019. – 191 с. – ISBN 978-981-13-8361-5

References:

1. Baines R. (2011). *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning*. Wiley. – 321 p. DOI: 10.1002/9781118255971
2. Bakler J. (2019) *Using Artificial Intelligence to Individualize Learning*. 25 p.
3. Bilous A., & Il'jichuk M. (2016). *Navchal'ni systemy z elementamy shtrykhnogo intelektu [Educational systems with elements of artificial intelligence]*. 20 p.
4. Blankenship M. (2018) *Tutoring Goes High Tech*. 10 p.
5. Bloom B.S. & Lazerson, L.A. (1988). *Intelligent Tutoring Systems and Learning Outcomes: A Meta-Analysis*. *Journal of Educational Computing Research*, 4(3), 251-279. DOI: 10.2190/1v4m-m2ya-gb0j-4a4q.
6. Bulgakov Y. (2017). *Osoblyvosti zastosuvannya SHI v navchanni [Features of using AI in education]*. 8 p.
7. Weisenberg L. A. (2016). *Intelligent Tutoring Systems: Past, Present and Future*. Springer.
8. VanLehn K., & Lynch C. (2018). *Building Intelligent Tutoring Systems: An Overview*. Morgan & Claypool. 130 p. ISBN 978-1627057337
9. Wong E. Alevon S., & McLaren M. (2019). *The Benefits and Risks of Artificial Intelligence in Education*. Springer. 132 p. ISBN 978-3030145992.
10. Woolf B. P., & Azevedo R. (2018). *Intelligent Tutoring Systems: Evolutions, Advances, and Challenges*. Elsevier. 524 p. ISBN 978-0128121975
11. Holovko M. A. (2015). *Avtomatyzovani t'jutoringovi systemy dlia navchannia prohramuvanniu [Automated tutoring systems for programming education]*. Naukova dumka.
12. Hrybovskiy Y. (2020). *Artificial Intelligence in Education: Promise and Peril*.
13. Jonassen D.H. (2018) *Land S.M. Theoretical Foundations of Learning Environments*. 50 p.
14. Zhuk N. V., Stanishevskaya N. M., & Rybalka, L. A. (2015). *Osoblyvosti vykorystannia tekhnolohii indyvidualizatsii navchannia na zaniattiakh z matematyky v pochatkovii shkoli [Features of using individualization technologies for teaching mathematics in primary school]*. 12 p.
15. Johannessen Skoli. (2018) *A Cognitive Approach to Automated Instruction*. 15 p.
16. Edwards G. (2008). *Intelligent Tutoring Systems: Evolutions in Design*. CRC Press. 346 p. ISBN 978-1420053424.
17. Kolomvatsos K. & Demetriadis S. N. (2019). *Privacy Risks and Challenges for Machine Learning Based Educational Applications*. Springer. 172 p. ISBN 978-3-319-92384-9
18. Lesgold A., & Polson P. (2012). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. Morgan Kaufmann Publishers.
19. Lester J.C., Y. Barbara. (2017) *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. 45 p.
20. Li Y., & Harrison L. (2009). *Intelektual'nyi t'jutoring: vykorystannia AI dlia vdoskonalennia navchannia [Intelligent tutoring: using AI to improve education]*. Nova Knyha.
21. Licklider J.C.R., Taylor R. (1968) *The Computer as a Communication Device*. 10 p.
22. Mayer R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press.
23. McLaren B. M., & Freeman J. (n.d.). *Intelligent tutoring systems: What every tutor should know*. Association for the Advancement of Computing in Education. 33 p. ISBN 978-1880094842
24. Melnyk I.I., Cherniavska O.V., & Smyan O.V. (2018). *Vykorystannia tekhnolohii vidkrytoho navchannia dlia pidtrymky protsesu navchannia ta pidvyshchennia efektyvnosti vykladannia predmetiv humanitarnoho tsyklu. [Using Open Learning Technologies to Support the Learning Process and Enhance the Effectiveness of Teaching Humanities Subjects] Osvitniy dyskurs: elektronnyi naukovye fakhove vydannia*, 2(32), 123–135.
25. Nkambou R., Mizoguchi R., Bourdeau J. (2017) *The Role of Artificial Intelligence in Learning Environments: A Historical Perspective*. 35 p.
26. Perez M.A. & Hartley T. (2011). *The Potential of Intelligent Tutoring Systems for E-Learning*. *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2011*, 113–122. DOI: 10.1007/978-3-642-25813-2_12
27. Richardson J., Smith S., & O'Neill, S. (2020). *The Promise and Peril of AI in Education*. *EdTech Magazine*, 30(1), 42–49.
28. Stepanenko V. P., Marchenko I. V., & Yakovenko, I. O. (2014). *Innovatsiini tekhnolohii navchannia v systemi pidhotovky fakhivtsiv z kompiuternykh nauk ta informatsiynykh tekhnolohii [Innovative learning technologies in the system of training specialists in computer science and information technology]*. DOI: 10.20535/2410-8286.43124
29. Troschynskiy O. (2016). *Problemy konfidetsiinosti ta zakhystu personal'nykh danykh pry vykorystanni informatsiino-komunikatsiynykh tekhnolohii v navchal'nomu protsesi [Problems of confidentiality and protection of personal data when using information and communication technologies in the educational process]*.
30. Hartley T. (2011). *The Potential of Intelligent Tutoring Systems for E-Learning*. *Advances in Web-Based Learning – ICWL 2011*, 113-122. DOI: 10.1007/978-3-642-25813-2_12
31. Sharma R. C., & Mishra S. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Current Developments and Future Prospects*. Springer. 191 p. ISBN 978-981-13-8361-5