

DOI: <https://doi.org/10.32820/2074-8922-2023-81-30-37>
УДК 378.1:004.7

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ: ВИКЛИКИ, МОЖЛИВОСТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПЕДАГОГІЧНОГО РОЗВИТКУ

© Поляков М. В.

Українська інженерно-педагогічна академія

Інформація про автора:

Поляков Максим Вікторович: ORCID:0009-0009-5375-298X; polyak.731@gmail.com; аспірант кафедри комп'ютерних технологій і математики; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Стаття написана Поляковим М. В. розглядає важливість педагогічної готовності вчителів до використання інформаційних технологій та штучного інтелекту в сучасному освітньому середовищі. Автор підкреслює, що сучасне суспільство переживає стрімкий розвиток технологій, що вимагає від педагогів активної адаптації та освоєння нових методів навчання.

Створення інформаційного простору викладача, який включає в себе електронні навчальні матеріали, онлайн-курси та інтерактивні платформи, розглядається як ключовий елемент сучасного педагогічного процесу. Важливість технічних навичок вчителя поєднується з необхідністю розуміння того, як забезпечити ефективну навчальну взаємодію та підтримати самостійність студентів.

Зазначається, що виклики сучасності вимагають від вчителів викладання за допомогою різноманітних технологічних засобів, включаючи штучний інтелект та віртуальну реальність. Електронні навчальні платформи, які надають можливість онлайн-навчання та дистанційної взаємодії, визначаються як ключові компоненти сучасного інформаційного простору.

Також, стаття звертає увагу на електронні навчальні ресурси, інтерактивність та персоналізацію в навчанні. Зокрема, відзначається важливість використання відео, мультимедіа та соціальних мереж для покращення ефективності навчання.

Основний акцент робиться на тому, що готовність майбутніх педагогів до використання цифрових технологій стає ключовим елементом їхньої професійної компетентності. Введення цифрових технологій у навчальний процес вимагає не лише технічних знань, але і розуміння того, як ці технології можуть покращити навчання та забезпечити якісну підготовку студентів.

Стаття завершується висновком про те, що сучасний викладач виступає не лише посередником у передачі інформації, але і фасилітатором навчання, який використовує інноваційні підходи для забезпечення якісного освітнього процесу. Такий педагог стає куратором знань, який сприяє самостійному вивченню студентів та активно використовує цифрові технології для персоналізації навчання та адаптації до різних стилів навчання учнів.

Узагальнюючи, стаття пропонує глибокий аналіз викликів та переваг, які сучасні технології приносять у педагогічний процес, та визначає необхідність системної підготовки майбутніх педагогів до використання цифрових технологій для забезпечення якісної освіти в епоху цифрової трансформації.

Ключові слова: викладач, студент, інформаційні технології, навчання, штучний інтелект, технології, освіта.

M. Poliakov "Artificial Intelligence in modern education: challenges, opportunities and prospects for pedagogical development"

The article written by Poliakov M. V. discusses the importance of pedagogical readiness of teachers to use information technologies and artificial intelligence in the modern educational environment. The author emphasizes that modern society is experiencing rapid technological development, which requires educators to actively adapt and master new teaching methods.

The creation of a teacher's information space, which includes electronic educational materials, online courses, and interactive platforms, is considered a key element of the modern pedagogical process. The importance of teachers' technical skills is combined with the necessity of understanding how to ensure effective learning interaction and support students' autonomy.

It is noted that the challenges of modernity require teachers to teach using various technological tools, including artificial intelligence and virtual reality. Electronic learning platforms, which provide

opportunities for online learning and distance interaction, are identified as key components of the modern information space.

Additionally, the article focuses on electronic educational resources, interactivity, and personalization in teaching. In particular, the importance of using video, multimedia, and social networks to enhance the effectiveness of learning is highlighted.

The main emphasis is placed on the readiness of future educators to use digital technologies as a key element of their professional competence. The integration of digital technologies into the educational process requires not only technical knowledge but also an understanding of how these technologies can improve learning and ensure the quality preparation of students.

The article concludes that the modern teacher serves not only as an information mediator but also as a learning facilitator who uses innovative approaches to ensure a quality educational process. Such a teacher becomes a knowledge curator who promotes students' independent learning and actively uses digital technologies to personalize learning and adapt to different learning styles of students.

In summary, the article offers a deep analysis of the challenges and advantages that modern technologies bring to the pedagogical process and identifies the need for systematic preparation of future educators to use digital technologies to ensure quality education in the era of digital transformation.

Keywords: teacher, student, information technologies, learning, artificial intelligence, technology, education.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство перебуває в процесі стрімкого розвитку інформаційних технологій та штучного інтелекту. У цій статті розглянута проблема педагогічної готовності, виклики та можливості професійної підготовки майбутніх педагогів.

Створення сучасного інформаційного простору викладача включає в себе широкий спектр завдань: від розробки електронних навчальних матеріалів та онлайн-курсів до використання інтерактивних платформ і віртуальних інструментів комунікації [1]. Для успішної реалізації цих завдань викладач повинен не лише володіти технічними навичками, але й розуміти, як забезпечити ефективну навчальну взаємодію, стимулювати самостійність студентів та сприяти їх інтелектуальному зростанню.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасні виклики вимагають від педагогів викладати інформацію за допомогою мультимедійних пристроїв, навчальних систем, а й інших засобів таких, наприклад, як штучний інтелект та віртуальна реальність [2].

Сучасний інформаційний простір викладача представляє собою складну систему інструментів, ресурсів та підходів, які використовуються для організації та забезпечення навчального процесу [3]. Цей простір враховує новітні досягнення в інформаційних технологіях і включає в себе:

Електронні навчальні платформи і системи. Один із ключових компонентів сучасного інформаційного простору - це платформи для онлайн-навчання та

дистанційної взаємодії між викладачем і студентами. Серед них можна виділити Moodle, Blackboard, Canvas та інші, які надають можливість завантаження матеріалів, створення завдань, оцінювання результатів та взаємодії в межах віртуальних класних кімнат [4].

Електронні навчальні ресурси. Це різноманітні матеріали, такі як відеоуроки, презентації, інтерактивні завдання, які можна використовувати для підтримки традиційних лекцій та практичних занять. Вони роблять навчання більш доступним та цікавим для студентів, сприяючи їхньому активному залученню до вивчення матеріалу.

Віртуальні інструменти комунікації. Сучасний інформаційний простір надає можливість використовувати різні засоби комунікації, такі як форуми, чати, відео конференції. Це сприяє взаємодії між викладачем та студентами навіть в віддалених режимах, сприяючи обговоренню матеріалу, вирішенню питань та спільній роботі над проектами.

Інтерактивність та персоналізація. Сучасні інструменти дозволяють створювати інтерактивні завдання, тести та квізи, які сприяють перевірці знань студентів і надають можливість негайного отримання результатів. Крім того, можливість персоналізації навчання дозволяє враховувати індивідуальні потреби та темпи розвитку кожного студента.

Використання відео та мультимедіа. Використання відеоматеріалів, анімацій, графіки та інших мультимедійних засобів допомагає зробити навчання більш наочним та зрозумілим. Візуальні матеріали доповнюють

текстову інформацію і допомагають створити цілісне розуміння теми.

Використання соціальних мереж. Соціальні мережі можуть слугувати не лише засобом комунікації, а й платформою для спільної роботи, обміну думками та ресурсами. Їх можна використовувати для організації групових проєктів, дискусій та колективної підготовки.

Сучасний розвиток технологій розкриває безмежні можливості для трансформації освіти [5]. Використання штучного інтелекту та інших інноваційних технологій в освітньому процесі може значно підвищити якість навчання та забезпечити студентів необхідними навичками для успішної адаптації у сучасному суспільстві. Однак цей перехід до цифрової освіти стикається із серією викликів, основним з яких є невідповідність викладачів до використання нових технологій та штучного інтелекту в навчальному процесі [6].

Постановка завдання. Проблема полягає в тому, що багато викладачів не мають достатньої цифрової освіти та не володіють необхідними навичками для успішної інтеграції інновацій у навчальні програми [7]. Це може призвести до втрати потенційних переваг, які надає використання штучного інтелекту в освіті, і обмежити розвиток студентів у цифровому віці.

Протилежно до технологічних зручностей, використання штучного інтелекту вимагає від викладачів не тільки технічної підготовки, але й зміни підходів до викладання, створення нових методик та персоналізованих підходів до кожного студента. Постановка цієї проблеми виходить за рамки лише технічних аспектів, охоплюючи питання психологічної готовності та необхідності вироблення нових педагогічних стратегій.

У зв'язку з цим, важливо знайти комплексний підхід до розв'язання цієї проблеми, щоб забезпечити якісне і глибоке освоєння штучного інтелекту в освіті та ефективно використання його можливостей для підвищення рівня навчання та розвитку студентів у цифровому суспільстві.

Виклад основного матеріалу. Готовність майбутніх педагогів до використання цих засобів та інших інновацій стає важливим аспектом їх професійної компетентності. Впровадження цифрових технологій, таких як онлайн-платформи, інтерактивні дошки та навчальні додатки, вимагає від педагогів достатньої цифрової

освіченості. Але з 2021 року до багатьох наявних технологій буд доданий ще і Chat GPT. ChatGPT є частиною родини моделей OpenAI, заснованої на архітектурі GPT (Generative Pre-trained Transformer). Перша версія GPT вийшла у вересні 2018 року, і з того часу OpenAI систематично вдосконалює цю технологію. ChatGPT - це модель, як і її попередники, ґрунтується на механізмах трансформера, які дозволяють їй аналізувати та генерувати мовлення в широкому контексті. Найбільші моделі, такі як GPT-3, вивчають безліч даних, що дозволяє їм виявляти складні залежності та генерувати відповіді та тексти високої якості.

Майбутні вчителі повинні оволодіти цифровими інструментами та розуміти їх ефективне використання для залучення студентів до навчання. Викладачі мають бути здатні ефективно користуватися онлайн-ресурсами для підготовки матеріалів, знаходження навчальних ігор та інтерактивних завдань [8]. Дуже важливою є готовність учителів вивчати та впроваджувати нові інструменти, такі як платформи для віддаленого навчання чи інтерактивні додатки для навчання студентів.

Майбутнім фахівцям-педагогам слід отримати системну підготовку до викладання за допомогою сучасних технологій. Інноваційні методи та стратегії навчання варто впроваджувати в освітні програми для забезпечення актуальності підготовки [9]. Зміна ролі педагога від традиційного викладача до фасилітатора навчання вимагає відповідних навичок та готовності до постійного самовдосконалення. Вчителі мають стати активними учасниками цифрової трансформації освіти [10]. В епоху стрімкого розвитку цифрових технологій та штучного інтелекту роль педагога радикально змінюється.

Сьогодні педагог:

- стає не лише посередником між інформацією та учнем, але і фасилітатором навчання, який активно використовує інноваційні підходи для забезпечення якісного освітнього процесу;

- стає куратором знань, спрямовуючи учнів на шляху до самостійного вивчення за допомогою цифрових ресурсів;

- сприяє створенню відкритого інформаційного простору, де учні можуть знаходити та обмінюватися знаннями; - використовує цифрові технології для персоналізації навчання та адаптації до різних стилів навчання учнів;

- створює інтерактивні уроки та завдання, щоб залучити учнів до активного навчання;

- засвоює навички використання цифрових інструментів та платформ, допомагаючи учням ефективно користуватися технологіями;

- вчить учнів критично оцінювати інформацію в інтернеті та розуміти основи цифрової безпеки. Тобто педагог стає свого роду модератором знань. Він організує навчальний процес та виступає ініціатором соціальної взаємодії між учнями.

Разом із швидким розвитком технологій та використанням штучного інтелекту в освіті, виникають певні ризики, які варто враховувати. В цьому розділі розглянемо основні аспекти, які можуть стати викликом для освітнього процесу при інтеграції штучного інтелекту.

Слід також зазначити, що є певні недоліки штучного інтелекту, такі як: непрозорість рішень, нерівномірний доступ, автоматизація завдань вчителя, неоднкова готовність вчителів до використання цих технологій, безпеки збереження даних, технологічна залежність.

Штучний інтелект може полегшити індивідуалізацію навчання, розробляти персоналізовані програми та забезпечувати швидкий зворотний зв'язок. Однак разом із перевагами існують етичні та соціокультурні виклики, які потрібно враховувати в процесі підготовки педагогів.

Однією з основних проблем є непрозорість рішень, які приймає штучний інтелект. В багатьох випадках, особливо у складних алгоритмах глибокого навчання, інтелектуальна система може самостійно розробляти стратегії та рішення, але при цьому її логіка залишається неочевидною для користувачів та навіть для розробників. Це створює проблему невірного розуміння та важкість в поясненні принципів, що лежать в основі прийнятих рішень.

Ще однією проблемою є нерівномірний доступ до технологій у різних регіонах та серед різних груп населення. Там, де інфраструктура не забезпечує доступ до сучасних технічних засобів, виникає ризик утворення цифрового розриву між учнями. Низька доступність до штучного інтелекту може призвести до виникнення нового виду нерівності в освітньому середовищі.

Інтеграція штучного інтелекту може викликати небезпечний тренд – автоматизацію

завдань, які раніше виконували вчителі. Це може призвести до втрати особистого підходу до навчання, що вплине на якість взаємодії між викладачем і учнем.

Різна готовність вчителів до використання технологій може призвести до нерівномірного впровадження штучного інтелекту в різних навчальних закладах [11]. Ті вчителі, які не володіють необхідними цифровими навичками або не відкриті до інновацій, можуть відчувати себе відсталими від тих, хто готовий до інтеграції нових технологій.

Використання штучного інтелекту вимагає великої кількості особистих даних, зокрема, від учнів. Це створює загрозу щодо безпеки збереження даних. ШІ може обробляти великі обсяги особистих даних для навчання та вдосконалення своїх алгоритмів. Якщо не застосовуються високі стандарти безпеки, існує ризик несанкціонованого доступу або витоку цих даних. Це може призвести до серйозних порушень конфіденційності. ШІ може виявити біаси, які існують у вихідних даних, на основі яких він був навчений. Це може впливати на об'єктивність прийняття рішень та призводити до дискримінації, особливо в сфері освіти, якщо модель використовує дані з певних соціокультурних контекстів. Якщо системи, що використовують ШІ, недостатньо захищені від кібератак, це може призвести до неправомірного доступу до збережених даних. Зловмисники можуть використовувати цю інформацію для різних атак або вимагання викупу.

ШІ може робити неправильні висновки або робити прогнози на основі недостатньої інформації. Це може призвести до прийняття некоректних рішень в освітньому процесі та, відповідно, негативно позначитися на учнях.

Приватність та безпека даних: Використання ШІ в освіті передбачає обмін і зберігання великої кількості особистих даних учнів. Це може підняти питання щодо приватності та безпеки даних, а також створити можливості для порушення конфіденційності [12].

ШІ може аналізувати деталі і поведінку користувачів для створення персоналізованих впливових стратегій. Це може викликати питання про етику та конфіденційність, особливо коли дані використовуються для впливу на психологічний стан користувачів. Відсутність чітких етичних стандартів у використанні ШІ може спричинити виникнення ситуацій, коли допустимість тих

чи інших дій стає предметом суперечок. Це може виникнути внаслідок відсутності однозначних правил та нормативів.

Для поліпшення проблем пов'язаних зі штучним інтелектом можна запровадити наступні дії:

- застосування криптографії: шифрування даних може забезпечити додатковий шар захисту, ускладнюючи можливість доступу до них неуповноваженими особами;

- розробка та впровадження етичних кодексів: створення та дотримання етичних кодексів для використання ШІ в освіті може допомогти уникнути моральних та соціальних проблем;

- тестування на біас: регулярне тестування алгоритмів ШІ на наявність біасу та вжиття заходів для його корекції;

- впровадження механізмів безпеки: вдосконалення систем безпеки для запобігання несанкціонованому доступу та кібератак;

- посилення правового захисту: розробка та впровадження строгих правових норм та стандартів, що регулюють використання ШІ в освіті.

Зокрема слід зазначити інші особливості використання цієї технології:

- технічні вимоги, використання ШІ вимагає відповідної технічної інфраструктури, такої як швидкий інтернет, сучасні комп'ютери та програмне забезпечення. Це може бути обмеженням для шкіл та установ, які не мають достатніх ресурсів;

- індивідуалізація навчання уповноваженими, один з головних позитивних аспектів використання ШІ полягає в можливості навчання на основі потреб та інтересів кожного учня. ШІ може адаптувати навчальний матеріал, завдання та підходи до індивідуальних можливостей та потреб кожного студента:

- підвищення ефективності навчання, системи ШІ можуть виявляти затримки в навчанні та надавати додаткові ресурси для подолання цих труднощів. Вони допомагають студентам краще засвоювати матеріал та займатися більш продуктивно;

- збільшення мотивації – інтерактивні та гейміфіковані методи навчання, які засновані на ШІ, можуть збільшити захопленість та мотивацію студентів. Це допомагає їм активно займатися навчанням та досягати кращих результатів;

- автоматизація оцінювання. Системи ШІ можуть автоматично перевіряти завдання та

- тести, що знімає частину рутинної роботи з вчителів та дає їм більше часу для роботи з студентами;

- підготовка до майбутньої праці. Використання ШІ може навчити студентів роботі з новими технологіями та аналізу великих обсягів даних, що важливо в сучасному світі;

- індивідуалізація навчання. Один з головних позитивних аспектів використання ШІ полягає в можливості навчання на основі потреб та інтересів кожного учня. ШІ може адаптувати навчальний матеріал, завдання та підходи до індивідуальних можливостей та потреб кожного студента;

- підвищення ефективності навчання. Системи ШІ можуть виявляти затримки в навчанні та надавати додаткові ресурси для подолання цих труднощів. Вони допомагають студентам краще засвоювати матеріал та займатися більш продуктивно;

- збільшення мотивації. Інтерактивні та гейміфіковані методи навчання, які засновані на ШІ, можуть збільшити захопленість та мотивацію студентів. Це допомагає їм активно займатися навчанням та досягати кращих результатів;

- автоматизація оцінювання. Системи ШІ можуть автоматично перевіряти завдання та тести, що знімає частину рутинної роботи з вчителів та дає їм більше часу для роботи з студентами;

- підготовка до майбутньої праці. Використання ШІ може навчити студентів роботі з новими технологіями та аналізу великих обсягів даних, що важливо в сучасному світі;

- залученість вчителів. Використання ШІ вимагає від вчителів нових навичок та підготовки. Деякі педагоги можуть відчувати опір або невпевненість у роботі з новими технологіями;

- вартість інфраструктури та навчання. Впровадження ШІ може бути дорогим завданням. Необхідно інвестувати у закупівлю техніки, програмного забезпечення та навчання вчителів.

- вплив на взаємодію вчителів та учнів. Деякі вчительські ролі можуть змінитися через автоматизацію процесів, що може вплинути на взаємодію між вчителями та учнями.

Однак однією з ключових проблем є недостатня готовність викладачів до використання цих технологій в навчальному процесі. Для вирішення цієї проблеми

необхідно враховувати технічні, психологічні та організаційні аспекти.

Один з перших кроків – забезпечення викладачів можливістю освоєння нових технологій. Організація тренінгів та семінарів, що спрямовані на ознайомлення із принципами роботи ШІ, дозволить педагогам впевнено використовувати їх у навчанні. Також важливо створити зручні для роботи підручники та навчальні матеріали, які б допомагали в освоєнні цих технологій.

Для стимулювання викладачів до активного використання ШІ важливо впровадити систему преміювання [13]. Це може бути фінансова винагорода, додаткові можливості для професійного зростання чи інші бонуси. Окрім того, створення спільноти практиків, де вчителі зможуть обмінюватися досвідом та ідеями, буде допомагати у подоланні труднощів.

Враховуючи, що деякі викладачі можуть відчувати нестачу впевненості в роботі з новими технологіями, необхідно надати їм індивідуальну психологічну підтримку. Індивідуальні консультації та спільні обговорення допоможуть побороти страх перед новим та стимулюватимуть викладачів до активної діяльності.

До створення сприятливого середовища для впровадження ШІ в освіту слід включити забезпечення необхідною інфраструктурою. Це означає забезпечення викладачів доступом до високоякісних технічних засобів та програмного забезпечення. Також важливо інтегрувати елементи використання ШІ в учебні плани та методичні матеріали.

Враховуючи, що викладачі є ключовими учасниками навчального процесу, їхню участь у прийнятті рішень важливо забезпечити. Це може включати участь у формуванні політики вищого навчального закладу та створенні робочих груп, які будуть займатися питаннями впровадження ШІ.

Попри беззаперечні переваги, використання ШІ також супроводжується певними ризиками [14]. Одним із найважливіших є загроза конфіденційності та безпеки даних користувачів. Із розвитком ШІ зростає ймовірність несанкціонованого доступу до особистої інформації та її використання. Тому особливу увагу слід приділити заходам забезпечення безпеки.

Вирішення проблеми переходу викладачів до використання ШІ вимагає системного підходу та взаємодії всіх стейкхолдерів в освітньому

процесі. Спільні зусилля забезпечать успішний перехід до цифрової освіти та покращують якість навчання в умовах сучасного інформаційного суспільства.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Професійна підготовка майбутніх фахівців-педагогів у світі цифрових технологій та штучного інтелекту потребує глибокого розуміння не лише педагогічних аспектів, але і сучасних інновацій. Спроможність викладача ефективно взаємодіяти з цифровими технологіями та адаптуватися до їхнього постійного розвитку стане ключовою умовою у формуванні якісного освітнього середовища.

Підвищення якості навчання. Використання інформаційних технологій дозволяє створювати більш наочне, інтерактивне та доступне навчальне середовище. Це сприяє підвищенню зацікавленості студентів, активності та самостійності у навчанні.

Розвиток педагогічних компетенцій. Процес підготовки до роботи в сучасному інформаційному просторі сприяє розвитку педагогічних компетенцій викладачів. Вони навчаються адаптувати свої методики до нових вимог, використовувати інноваційні підходи та краще взаємодіяти зі студентами.

Збільшення взаємодії між викладачем та студентами. Інтерактивні платформи, соціальні мережі та інші інструменти дозволяють створювати більш прозоре та відкрите спілкування між викладачем і студентами. Це збільшує залученість, сприяє питанням та дискусіям та робить навчання більш інтерактивним.

Підготовка до реальності цифрової ери. Формування готовності майбутніх педагогів до роботи в інформаційному просторі готує їх до реальності сучасного світу, де технології відіграють важливу роль. Вони стають здатні до більш успішної адаптації до змін, які відбуваються в суспільстві та освіті.

Підготовка майбутніх педагогів до роботи в інформаційному просторі має значний потенціал для майбутнього. Розвиток технологій та збільшення їхнього впливу на освіту дозволить використовувати ще більше інноваційних методик та підходів. Можливість взаємодії з колегами з інших країн, обмін досвідом та ресурсами в інтернет-просторі відкриває нові перспективи для педагогічної спільноти.

Однак, разом із зростанням ролі технологій в освіті, виникають ризики та

виклики. Штучний інтелект може стати джерелом загрози для безпеки даних користувачів, а також призвести до різних форм нерівності в доступі до освітніх можливостей. Важливо враховувати етичні та соціокультурні аспекти використання цифрових технологій в освіті та розробляти стратегії, спрямовані на зменшення цих ризиків.

Професійна підготовка майбутніх педагогів виявляється ключовою для успішної інтеграції інновацій у навчальний процес. Вона має охоплювати не лише технічні аспекти, але й

Список використаної літератури

1. Стандарти ІКТ-компетентності для вчителів / ЮНЕСКО. – Режим доступу : <https://pon.org.ua/international/4831-rekomendacyi-yunesko-schodo-strukturi-kt-kompetentnost-vchitelv.htm> (дата звернення 03.11.2023)
2. Jianlong Z. Human and Machine Learning. Visible, Explainable, Trustworthy and Transparent / Jianlong Z., Fang C. // Springer International Publishing. – 2018. – URL : <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90403-0>. (Last accessed 03.11.2023)
3. Звіт NMC Horizon: Вища освіта 2014 / Джонсон Л., Адамс Беккер С., Естрада В. та Фрімман А. – Режим доступу : <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED559369.pdf> (дата звернення 03.11.2023)
4. Бейтс А. В. Управління технологіями у вищій освіті: Стратегії трансформації викладання та навчання / А. В. Бейтс, А. Сангра. – Режим доступу : https://books.google.com.ua/books?id=sWnrBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата звернення 03.11.2023)
5. Ертмер П. А. Зміна педагогічних технологій: Як перетинаються знання, впевненість, переконання та культура / П. А. Ертмер, А. Т. Оттенбрайт-Левтвіч // Журнал досліджень технологій в освіті. – 2010. – Вип. 42(3). – С. 255-284.
6. Пуентура Р. Р. Трансформація, технології та освіта / Р. Р. Пуентура. – Режим доступу : http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf (дата звернення 03.11.2023)
7. Мішра, П. Знання технологічного педагогічного змісту: Рамки для знань вчителів / П. Мішра, М. Й. Келер // Записки педагогічного коледжу. – 2006. – № 108. – С. 1017-1054.
8. Dede C. Comparing Frameworks for 21st Century Skills / C. Dede // 21st Century Skills / edited by J. Bellanca and R.Brandt. – Bloomington,IN : Solution Tree Press, 2010. – Pp.51-76.
9. Стандарти ISTE для освітян / Міжнародне товариство з технологій в освіті (ISTE). – Режим доступу : <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers> (дата звернення 03.11.2023)
10. Бейтс, А. В. та Сангра, А. (2011). Управління технологіями у вищій освіті: Стратегії трансформації викладання та навчання. URL:

розвиток педагогічних компетенцій та адаптацію до нових вимог цифрової ери. Важливо надати викладачам можливості навчання та впровадження нових технологій у свою практику, сприяючи створенню сталого та інноваційного освітнього середовища.

Ця епоха вимагає не лише підготовки до викладання предметів, але й створення вчителя-фахівця, здатного використовувати інноваційні підходи для розвитку критичного мислення та творчих здібностей майбутніх поколінь.

https://books.google.com.ua/books?id=sWnrBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

11. Катаєв Є. С. Інформаційно-психологічна безпека особистості в умовах сучасного суспільства / Є. С. Катаєв // Вісник Національного університету оборони України. – 2014. – Вип. 2. – С. 215–220.

12. Про національну безпеку України : Закон України від 21 черв. 2018 р. № 2469-VIII // Офіційний вісник України. – 2018. – № 55. – Ст. 1903.

13. Financial Instruments of Stimulating Innovative Activities of Enterprises and Their Improvements / Liubkina O., Murovana T., Magomedova A., Siskos E., Akimova L. // Scientific journal Marketing and Management of Innovations, – 2019. – Vol. 4. – Pp. 336–352. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-26>.

14. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. – Режим доступу : <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/> (дата звернення 03.11.2023)

References

1. YuNESKO 2011, Standarty ІКТ-компетентності dlia vchyteliv [ICT competency standards for teachers], viewed 03.11.2023 <<https://iite.unesco.org/pics/publications/en/files/3214694.pdf>>
2. Jianlong, Z & Fang, C 2018, 'Human and Machine Learning. Visible, Explainable, Trustworthy and Transparent', Springer International Publishing, viewed 03.11.2023 <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-90403-0>>.
3. Dzhonson, L, Adams Bekker, S, Estrada, V & Friman, A 2014, Zvit NMC Horizon: Vyscha osvita 2014 [Higher education 2014], viewed 03.11.2023 <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED559369.pdf>>
4. Beits, AV & Sanhra, A 2011, Upravlinnia tekhnolohiiamy u vyshchii osviti: Stratehii transformatsii vykladannia ta navchannia, [Technology management in higher education: Strategies for transforming teaching and learning], viewed 03.11.2023 <https://books.google.com.ua/books?id=sWnrBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>
5. Ertmer, PA & Ottenbrait-Leftvich, AT 2010, 'Zmina pedahohichnykh tekhnolohii: Yak peretynaiutsia

znannia, vpevnenist, perekonannia ta kultura' [Changing pedagogical technologies: How knowledge, confidence, beliefs and culture intersect], Zhurnal doslidzhen tekhnolohii v osviti, no 42(3), Pp. 255-284.

6. Puentura, RR 2006, Transformatsiia, tekhnolohii ta osvita [Transformation, technology and education], viewed 03.11.2023 <http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf>

7. Mishra, P, & Keler, MY 2006, 'Znannia tekhnolohichnoho pedahohichnoho zmistu: Ramky dlia znan vchyteliv' [Knowledge of technological pedagogical content: A framework for teacher knowledge], Zapysky pedahohichnoho koledzhu, no 108(6), Pp. 1017-1054.

8. Dede C. Comparing Frameworks for 21st Century Skills / C. Dede // 21st Century Skills / edited by J. Bellanca and R.Brandt. – Bloomington,IN : Solution Tree Press, 2010. – Pp.51-76.

9. Mizhnarodne tovarystvo z tekhnolohii v osviti (ISTE) 2021, Standarty ISTE dlia osvitian [ISTE Standards for Educators / International Society for Technology in Education (ISTE)], viewed 03.11.2023 <<https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>>

10. Beits, AV & Sanhra, A 2011, Upravlinnia tekhnolohiiamy u vyshchii osviti: Stratehii transformatsii vykladannia ta navchannia, [Technology management in higher education: Strategies for transforming teaching and

learning.], viewed 03.11.2023 <https://books.google.com.ua/books?id=sWnrBgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>

11. Kataiev, Y. S 2014, 'Informatsiino-psykholohichna bezpeka osobystosti v umovakh suchasnoho suspilstva' [Information and psychological security of the individual in the conditions of modern society], Visnyk Natsionalnoho universytetu obrony Ukrainy, iss. 2, Pp. 215–220.

12. Verhovna Rada Ukrainy 2018, Zakon Ukrainy Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy vid 21 cherv. 2018 r. № 2469-VIII [On National Security of Ukraine: Law of Ukraine of June 21. 2018, No. 2469-VIII], viewed 03.11.2023 <<http://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2469-19>>.

13. Liubkina, O, Murovana, T, Magomedova, A, Siskos, E & Akimova, L 2019, 'Financial Instruments of Stimulating Innovative Activities of Enterprises and Their Improvements', Scientific journal Marketing and Management of Innovations, Vol. 4, Pp. 336—352. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.4-26>.

14. Shtuchnyi intelekt v osviti: mozhlyvosti, vyklyky ta pershi kroky velykoi adaptatsii [Artificial Intelligence in education: opportunities, challenges, and first steps of a great adaptation] n.d., viewed 03.11.2023 <<https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/4/255650/>>

Стаття надійшла до редакції 02.12.2023 р.