



УДК 37.013.3:004.8:37.018

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10\(40\)-2163-2182](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-10(40)-2163-2182)

Рубанська Ольга Яківна викладач кафедри прикладної математики та інформатики, Навчально-науковий інститут природничих наук, інформатики та менеджменту, Державний заклад «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського», <https://orcid.org/0000-0002-5486-8484>

Веремчук Алла Петрівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри педагогіки початкової, інклюзивної та вищої освіти, Рівненський державний гуманітарний університет, <https://orcid.org/0000-0002-3458-9584>

Пахомова Тетяна Олександрівна доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри англійської філології та лінгводидактики, Запорізький національний університет, <https://orcid.org/0000-0002-4660-9925>

ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

Анотація. У статті розглядаються особливості впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) у навчальний процес початкової школи та їхній вплив на професійну підготовку сучасного вчителя. Використання інтелектуальних технологій створює нові можливості для підвищення якості освіти, персоналізації навчальних траєкторій учнів, адаптації матеріалів до індивідуальних потреб дітей, у тому числі з особливими освітніми потребами, а також оптимізації управлінських і педагогічних процесів. Ключовим фактором успішної цифрової трансформації є гармонійне поєднання технологічних інновацій із педагогічними принципами, етичними нормами та правовими вимогами. Основні напрями застосування ШІ у початковій школі включають адаптивні навчальні платформи, інтегративні освітні ресурси, цифрові асистенти та чат-боти для організації навчального процесу, аналітичні модулі для оцінювання навчальних досягнень, а також комплексні цифрові екосистеми для підтримки педагогів і учнів.

Впровадження інтелектуальних технологій сприяє індивідуалізації навчання, підвищенню мотивації та залученості учнів, розвитку навичок самостійного опанування знань і критичного мислення. Автоматизація



рутинних адміністративних та педагогічних процесів зменшує професійне навантаження вчителя та створює умови для більш ефективного зосередження на навчально-виховній діяльності.

Водночас існують виклики, пов'язані з використанням ШІ у початковій школі: недостатній рівень цифрової та методичної компетентності педагогів, етичні ризики застосування алгоритмів, упередженість цифрових систем, нестача нормативно-правової бази та потреба у системній підготовці майбутніх вчителів із врахуванням інклюзивного навчання.

Інтеграція ШІ у підготовку та професійну діяльність сучасного вчителя початкової школи не лише модернізує зміст і методи навчання, а й формує нову педагогічну парадигму. Вона сприяє розвитку гнучкості, індивідуалізації навчання, критичного та аналітичного мислення, цифрових компетентностей, а також забезпечує умови для ефективної взаємодії з учнями, зокрема з дітьми з особливими освітніми потребами, і підвищення загальної якості освітнього процесу.

Ключові слова: штучний інтелект, сучасний вчитель початкової школи, цифрові компетентності, адаптивне навчання, освітня аналітика, персоналізація навчання, етичні аспекти ШІ, професійна підготовка майбутнього вчителя початкової школи, інклюзія.

Rubanska Olha Yakivna Teacher of the Department of Applied Mathematics and Informatics, Educational and Scientific Institute of Natural Sciences, Informatics and Management, South Ukrainian National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky, <https://orcid.org/0000-0002-5486-8484>

Veremchuk Alla Petrivna PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Pedagogy of Primary, Inklusive and Higher Education, Rivne State University of Humanities, <https://orcid.org/0000-0002-3458-9584>

Pakhomova Tetiana Oleksandrivna Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of English Philology and Linguodidactics, Zaporizhzhia National University, <https://orcid.org/0000-0002-4660-9925>

THE IMPLEMENTATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE MODERN TEACHER

Abstract. The article examines the features of implementing artificial intelligence (AI) technologies in the primary school educational process and their



impact on the professional training of contemporary teachers. The use of intelligent technologies creates new opportunities to enhance the quality of education, personalize students' learning trajectories, adapt materials to the individual needs of children, including those with special educational needs, and optimize both administrative and pedagogical processes.

A key factor in successful digital transformation is the harmonious integration of technological innovations with pedagogical principles, ethical standards, and legal requirements. The main areas of AI application in primary education include adaptive learning platforms, interactive educational resources, digital assistants and chatbots for organizing the learning process, analytical modules for assessing learning outcomes, and comprehensive digital ecosystems to support both teachers and students.

The implementation of intelligent technologies promotes individualized learning, increases students' motivation and engagement, develops skills for independent knowledge acquisition, and fosters critical thinking. Automation of routine administrative and pedagogical tasks reduces teachers' workload and creates conditions for more effective focus on instructional and educational activities.

At the same time, there are challenges associated with the use of AI in primary education, including insufficient digital and methodological competence among teachers, ethical risks of algorithm application, potential biases in digital systems, lack of regulatory and legal frameworks, and the need for systematic professional training of future teachers with consideration of inclusive education.

Integrating AI into the preparation and professional practice of contemporary primary school teachers not only modernizes the content and methods of teaching but also forms a new pedagogical paradigm. It promotes flexibility, individualized learning, development of critical and analytical thinking, digital competencies, and provides conditions for effective interaction with students, including those with special educational needs, thereby enhancing the overall quality of the educational process.

Keywords: artificial intelligence, modern primary school teacher, digital competencies, adaptive learning, educational analytics, personalized learning, ethical aspects of AI, professional training of future primary school teachers, inclusion.

Постановка проблеми. У сучасних умовах глобальної цифровізації освіта в початковій школі дедалі більше інтегрується з інноваційними технологіями, серед яких провідне місце займає штучний інтелект (ШІ). Використання ШІ у початковій освіті стає не лише технологічним трендом, а й необхідністю, що спричиняє глибоку трансформацію педагогічних



практик, змісту навчання та професійних компетентностей сучасного вчителя початкової школи. Цифрова революція змінює уявлення про форми навчання, джерела інформації та способи взаємодії між учнями та педагогами, зокрема з дітьми з особливими освітніми потребами.

Використання інтелектуальних технологій у початковій школі відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання, формування адаптивного освітнього середовища та розвитку цифрових компетентностей майбутніх учителів [3, с. 19–20].

Ефективне впровадження ШІ в початкову школу потребує системного нормативного, методологічного та дидактичного забезпечення. Україна, прагнучи інтегруватися у глобальні процеси технологічної модернізації освіти, долучилася до Спеціального комітету із ШІ при Раді Європи та до Організації економічного співробітництва і розвитку (OECD) з питань ШІ, підтримавши Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (OECD/LEGAL/0449). У рамках цих міжнародних орієнтирів у грудні 2020 року Кабінет Міністрів України ухвалив «Концепцію розвитку штучного інтелекту в Україні» (Постанова № 1556-р), яка визначила основні напрями розвитку ШІ, включно з освітою як пріоритетною сферою впровадження [6].

Документ наголошує, що головною метою розвитку ШІ є не лише створення конкурентоспроможної економіки, а й забезпечення права на якісну освіту через модернізацію педагогічного процесу. Для цього передбачено формування системи підготовки кваліфікованих педагогічних кадрів, розвиток цифрової грамотності учнів початкової школи, а також професійну підготовку сучасних вчителів до використання технологій ШІ у навчальному процесі з урахуванням інклюзивних практик. У сфері вищої освіти особлива увага приділяється створенню освітніх програм, спрямованих на опанування інструментів ШІ, підвищення цифрової компетентності майбутніх учителів початкової школи, а також розвитку науково-педагогічного та міжнародного співробітництва [17].

Згідно з Планом заходів з реалізації Концепції розвитку ШІ в Україні на 2021–2024 роки (Постанова Кабінету Міністрів України № 438-р), одним із ключових завдань державної політики є популяризація основ ШІ в закладах початкової освіти, проведення тематичних конференцій, семінарів та освітніх курсів, а також створення умов для розвитку наукових досліджень у цій сфері.

Очікуваними результатами реалізації Концепції є збільшення кількості педагогів і майбутніх учителів, обізнаних у ШІ, розширення наукових контактів з міжнародними центрами та формування позитивного іміджу України як держави, здатної інтегрувати новітні технології у навчальний процес початкової школи [5].



Проте впровадження технологій штучного інтелекту у навчальний процес початкової школи відбувається в умовах безпрецедентних соціальних викликів, спричинених повномасштабною війною росії проти України. Воєнні дії призвели до руйнування значної кількості навчальних закладів, порушення стабільності освітнього процесу, погіршення психоемоційного стану учнів та ускладнення доступу до якісних освітніх ресурсів [13; 14]. У таких умовах особливої актуальності набуває застосування інноваційних інструментів, здатних компенсувати освітні втрати та забезпечити безперервність навчання. Саме технології ШІ – адаптивні системи навчання, автоматизоване оцінювання, віртуальні асистенти та аналітичні платформи – створюють можливість реалізувати персоналізоване навчання навіть у нестабільному освітньому середовищі.

Як зазначають О. М. Топузов і С. Алексєєва, сучасний учитель початкової школи має не лише володіти базовими знаннями про інструменти штучного інтелекту, але й уміти інтегрувати їх у власну педагогічну практику, використовуючи технології для підвищення якості навчання, розвитку критичного мислення учнів та створення інклюзивного цифрового середовища [13]. ШІ може стати ефективним засобом подолання освітніх прогалин, спричинених війною, особливо у сфері дистанційного та гібридного навчання, де автоматизовані платформи дозволяють враховувати індивідуальні потреби учнів та забезпечувати гнучке управління навчальними траєкторіями [3; 10].

Таким чином, інтеграція штучного інтелекту в підготовку та професійну діяльність сучасного вчителя початкової школи є вимогою часу. Вона поєднує інноваційний потенціал науки з гуманістичними цінностями освіти, надає нові професійні перспективи для майбутніх педагогів, сприяє розвитку цифрової компетентності, формуванню критичного мислення та підготовці молодого покоління до життя в умовах інформаційного суспільства. Використання ШІ у початковій школі стає ключовим фактором підвищення якості освіти, забезпечення її адаптивності до соціально-економічних змін та інтеграції України у світовий освітній простір.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика впровадження технологій штучного інтелекту (ШІ) в освітній процес початкової школи протягом останнього десятиліття стала одним із провідних напрямів педагогічної науки, зумовленим глобальною цифровою трансформацією суспільства, інтеграцією інновацій у сферу освіти та потребою адаптації освітніх систем до вимог постіндустріальної епохи. Технології ШІ дедалі більше розглядаються не лише як засіб автоматизації педагогічної діяльності, а як стратегічний чинник розвитку навчального середовища, що сприяє підвищенню якості навчання, індивідуалізації освітніх траєкторій



молодших школярів та формуванню нових педагогічних компетентностей майбутніх вчителів початкової школи.

Розроблення національної стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні стало предметом досліджень таких науковців, як А. Шевченко, С. Шаров, О. Шинкаренко, І. Кобилянська, а також розробників Концепції розвитку ШІ, затвердженої Кабінетом Міністрів України [5; 6; 15–17]. У працях А. Шевченка [16] і С. Шарова [15] наголошується, що інтеграція ШІ у початкову освіту є ключовим чинником реалізації цифрової стратегії держави. Документи урядового рівня [5; 6] визначають напрями розвитку штучного інтелекту, зокрема в освітній сфері, де пріоритетом виступає формування цифрової культури та компетентностей, необхідних для підготовки сучасного вчителя початкової школи.

Питання модернізації освітнього процесу початкової школи в умовах воєнного стану та забезпечення безперервності навчання завдяки цифровим технологіям детально розкрито в дослідженнях О. Топузова, С. Алексєєвої, Н. Арістової, О. Малихіна та Т. Засєкіної [2; 3; 12–14]. Науковці доводять, що в екстремальних умовах саме технології ШІ можуть стати ефективним інструментом підтримки навчання, забезпечуючи адаптивність, гнучкість та персоналізований підхід до освітнього процесу. В роботі О. Топузова та С. Алексєєвої [13] підкреслено, що застосування інтелектуальних систем сприяє компенсації освітніх втрат, оптимізації управлінських процесів і підвищенню мотивації учнів початкової школи.

Індивідуалізація навчання на основі ШІ набула значного наукового обґрунтування у працях С. Алексєєвої [1; 2]. Авторка розробила методичні засади створення моделей індивідуалізації навчання для молодших школярів, які базуються на принципах адаптивності та диференціації і реалізуються через інтелектуальні освітні середовища.

Особливе місце займають дослідження, присвячені підготовці майбутніх педагогів до використання ШІ у професійній діяльності. Як зазначає Н. Карпусенко [7], ефективне впровадження ШІ в початкову школу можливе лише за умови сформованої цифрової компетентності педагогів.

Аналогічної позиції дотримується Т. Ковальчук [8], яка розглядає професійну підготовку майбутніх учителів початкової школи до роботи з інтелектуальними технологіями як необхідну складову модернізації освіти.

Педагогічний потенціал інтелектуальних навчальних середовищ висвітлено у статтях Д. Самборської та В. Боженко [10], І. Примаченко [9], а також у роботах О. В. Станіслава [11].

Автори аналізують можливості використання систем автоматичного оцінювання, чат-ботів і генеративних моделей, зокрема ChatGPT, у процесі навчання молодших школярів, акцентуючи увагу на оптимізації комунікації



між вчителем і учнем та створенні інклюзивного освітнього середовища. У дослідженні О. Дмитрієвої та О. Єфименко [4] показано позитивні аспекти використання ChatGPT в освітньому процесі початкової школи, водночас підкреслено потребу у формуванні культури доброчесного застосування ШІ.

Питання розвитку цифрових компетентностей педагогів у контексті змішаного навчання детально розглядаються в міжнародній праці О. Малихіна, Н. Арістової та С. Алексєєвої [19]. Автори наголошують, що цифрова компетентність сучасного вчителя початкової школи охоплює не лише вміння користуватися інформаційними технологіями та освітніми платформами, а й здатність критично оцінювати та інтегрувати інтелектуальні інструменти у навчальний процес, адаптуючи їх під конкретні завдання та потреби учнів, включно з дітьми з особливими освітніми потребами. Розвиток цифрових навичок педагогів сприяє формуванню гнучкого підходу до організації змішаного та дистанційного навчання, підвищує ефективність педагогічної взаємодії та мотивує учнів до активного засвоєння знань.

Крім того, автори підкреслюють, що ефективність цифровізації освіти залежить не лише від особистої компетентності вчителів, а й від наявності системного державного підходу, який забезпечує стандартизацію освітніх технологій, технічну підтримку закладів, доступ до сучасних цифрових ресурсів і програми професійного розвитку педагогів. На думку дослідників, лише поєднання інноваційності, етичності та соціальної справедливості у державній політиці дозволяє створити сприятливе середовище для впровадження ШІ та інших цифрових технологій у навчальний процес початкової школи, що гарантує рівні можливості для всіх учасників освітнього процесу, підвищує якість навчання та сприяє стійкому розвитку освітньої системи [13; 14].

Серед важливих аспектів інтеграції ШІ в освіту окрему увагу приділено етичним і правовим питанням. Як зазначається у працях О. Топузова, Т. Засєкіної, а також у нормативних документах [13; 14], застосування інтелектуальних систем повинно супроводжуватися дотриманням принципів етичності, прозорості та захисту персональних даних. Без належного рівня етичної культури навіть найсучасніші технології не забезпечать очікуваного освітнього ефекту. Таким чином, попри значну кількість наукових напрацювань, дискусійним залишається питання комплексного аналізу впливу технологій штучного інтелекту на професійну діяльність сучасного вчителя початкової школи, ефективність освітнього процесу та формування нових педагогічних і цифрових компетентностей, що визначає актуальність подальших наукових досліджень у цій сфері.



Мета дослідження – проаналізувати можливості використання технологій штучного інтелекту в освітньому процесі початкової школи в Україні, визначити методичні, етичні та організаційні умови їх ефективного впровадження, а також окреслити ключові виклики й перспективи для професійної підготовки майбутніх вчителів та діяльності сучасного вчителя початкової школи, включно зі створенням інклюзивного навчального середовища

Виклад основного матеріалу. Сучасний вчитель початкової школи перебуває в центрі трансформацій освітнього процесу, що зумовлені стрімким розвитком цифрових технологій та глобалізацією знань. Професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи потребує опанування не лише традиційних педагогічних методик, а й компетенцій у сфері цифрових технологій, інформаційної грамотності, управління освітніми даними та інтеграції інноваційних освітніх інструментів у навчально-виховну практику. У цьому контексті впровадження широкого спектру технологій штучного інтелекту відкриває нові можливості для підвищення якості освіти, оптимізації освітніх процесів, забезпечення індивідуалізованих навчальних траєкторій для учнів, включно з дітьми з особливими освітніми потребами, та підвищення загальної ефективності управління школою [8, с. 368]. Як зазначає Т. Ковальчук, потенціал штучного інтелекту в освіті полягає не лише у створенні цифрових інструментів, а й у формуванні інтелектуально заснованої освітньої екосистеми, здатної адаптуватися до потреб учнів і педагогів, забезпечуючи індивідуалізацію, персоналізацію навчання та підтримку освітніх процесів [8, с. 368]. Для ефективної реалізації цього потенціалу необхідно подолати розрив між технологічними інноваціями та педагогічними практиками, забезпечивши узгодженість освітньої політики, педагогічних підходів та етичних стандартів. Саме поєднання технологій і педагогіки створює основу для підготовки сучасного вчителя початкової школи, який здатний опанувати цифрові інструменти та формувати у своїх учнів ключові компетентності XXI століття, зокрема критичне мислення, самостійне опанування знань, інформаційну грамотність і навички співпраці в цифровому середовищі.

Для учнів початкової школи системи III створюють умови для персоналізованого навчання, розроблення адаптивних навчальних матеріалів, генерації метакогнітивних підказок та формування цифрового освітнього середовища з елементами візуального зворотного зв'язку. За даними Інституту цифровізації освіти НАПН України (2022–2023), щорічне зростання кількості педагогів, які активно використовують Google Apps for Education, зокрема Google Classroom, свідчить про поступове розширення цифрової інфраструктури української освіти [7, с. 113].



Водночас для педагогів і адміністративного персоналу початкової школи технології ШІ відкривають доступ до нових аналітичних інструментів – від прогнозування навчальних досягнень учнів до виявлення тих, хто потребує додаткової підтримки або має високі показники обдарованості. І. Примаченко зазначає, що ШІ дозволяє автоматизувати рутинні процеси – складання розкладів, перевірку робіт, аналіз освітніх даних, – що значно зменшує навантаження на педагогічний персонал і підвищує ефективність управлінських рішень [9].

Серед сучасних технологій, які вже інтегруються в освітній процес початкової школи, вирізняються експертні системи, чат-боти, інтелектуальні репетитори, адаптивні системи навчання, технології машинного навчання та віртуальні навчальні середовища. Вони формують основу ключових напрямів застосування ШІ в початковій школі, що забезпечують індивідуалізацію навчання, підвищення мотивації учнів та розвиток їхніх цифрових і метакогнітивних компетентностей (рис. 1).

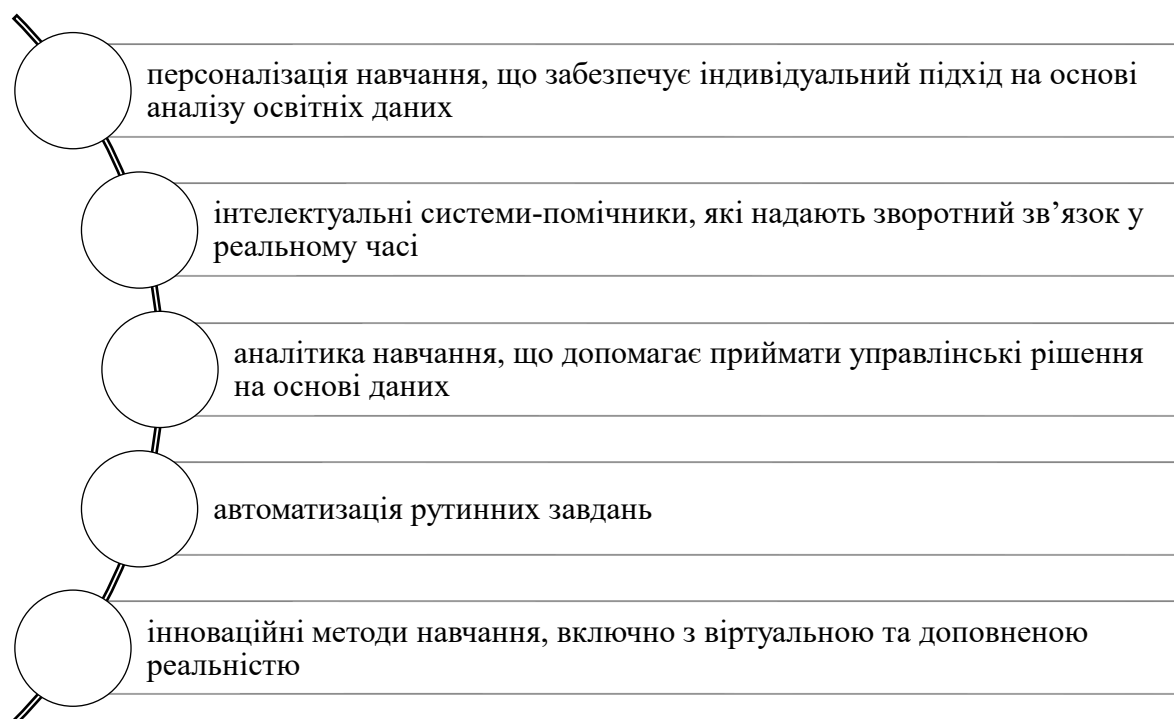


Рис. 1. Напрями інтеграції інтелектуальних технологій у освітнє середовище

**Джерело: сформовано автором самостійно*

Разом із тим активне впровадження генеративних моделей штучного інтелекту (ШІ), таких як ChatGPT, Copilot, Bard, LLaMA, Midjourney, DALL·E та інших, у навчальний процес початкової школи піднімає низку



важливих питань щодо етики, відповідальності, прозорості алгоритмів та захисту персональних даних учнів і педагогів. Сучасний вчитель початкової школи та майбутній педагог повинен не лише опанувати ці інструменти, а й уміти інтегрувати їх у навчально-виховну діяльність, дотримуючись етичних і правових норм [21, р. 157–158].

Європейський контекст визначає орієнтири для України. Загальний регламент із захисту даних (GDPR, Regulation (EU) 2016/679) став ключовим документом для забезпечення законності обробки персональних даних у цифровому освітньому середовищі, включно з початковою школою [21, р. 157–158].

Україна, як член Спеціального комітету із ШІ при Раді Європи, у 2019 р. приєдналася до Рекомендацій Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) щодо відповідального розвитку ШІ (OECD/LEGAL/0449). Відповідно до розпорядження Кабінету Міністрів України №1556 від 1 грудня 2020 року була схвалена Концепція розвитку штучного інтелекту в Україні, де освіта, зокрема початкова школа, визначена пріоритетною сферою застосування ШІ [6].

Попри поступ у цифровізації та інтеграції інтелектуальних технологій у навчальний процес, досі існують суттєві виклики, пов'язані з підготовкою сучасного вчителя початкової школи та майбутніх педагогів. Серед них – недостатній рівень цифрової і методичної компетентності, потреба у формуванні культури безпечного та етичного використання ШІ, адаптація алгоритмів до інклюзивного навчання та забезпечення прозорості цифрових систем (рис. 2).

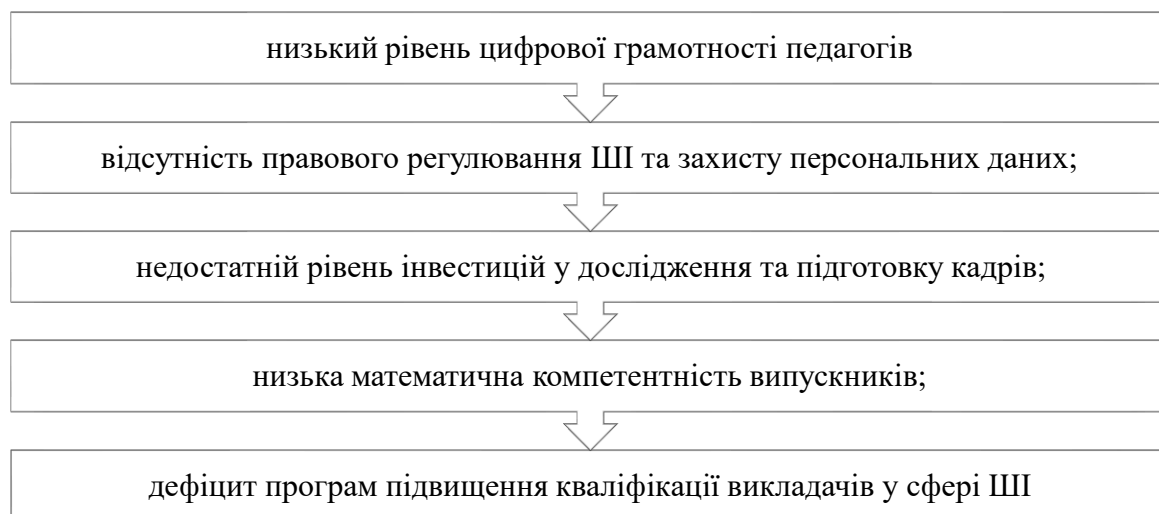


Рис. 2. Виклики впровадження технологій
штучного інтелекту в освітньому процесі

**Джерело: сформовано автором самотійно*



Важливим орієнтиром для освітньої політики в контексті початкової школи є Закон ЄС про штучний інтелект (Artificial Intelligence Act), ухвалений Європейським парламентом 13 березня 2024 р. і чинний із 1 серпня 2024 р. [15, с. 139]. Акт запроваджує чотирирівневу систему оцінки ризиків – від мінімального до неприйнятнього. Зокрема, у початковій школі системи ШІ, які застосовуються для оцінювання навчальних досягнень учнів, доступу до навчання, відбору чи моніторингу поведінки, віднесено до високоризикових, що потребує обов'язкової сертифікації та прозорості алгоритмів. Заборонено застосування технологій, пов'язаних із біометричним наглядом або емоційним розпізнаванням дітей [15, с. 139].

Показовим є розвиток ринку освітніх технологій для початкової школи. На виставці Bett UK 2024 компанія Google презентувала інтеграцію інструментів ШІ у Google Classroom, включно з автоматичною генерацією запитань до відео, «Практичними підказками» для самоперевірки та інструментом Duet AI для планування занять. Україна на цьому форумі представила вісім EdTech-стартапів, серед яких: Amperia, BUKI School, GIOS, Nanit Robot, Headway, CASES, Elai.io, Sensorama – усі вони орієнтовані на впровадження ШІ, VR/AR та адаптивного навчання [20].

Узагальнюючи міжнародні демонстрації інновацій та діяльність вітчизняних стартапів, слід підкреслити, що комерційна експансія та технологічна інтеграція створюють сприятливий «канал» трансферу рішень від розробників до початкових шкіл. Інструменти, представлені на глобальних виставках, швидко набувають практичної реалізації через партнерства між ІТ-компаніями, закладами освіти та органами управління, що сприяє прискоренню впровадження адаптивних платформ, аналітичних модулів і авторських освітніх продуктів у локальних контекстах.

У таких умовах національна політика та шкільна інфраструктура визначають швидкість і масштаб адаптації – і, зокрема, в умовах воєнного стану в Україні впровадження технологій ШІ набуває додаткового значення, оскільки сприяє забезпеченню безперервності освітнього процесу в початкових школах, розширює доступ до навчальних ресурсів і допомагає сучасному вчителю початкової школи ефективно працювати в гібридному чи дистанційному форматах.

Штучний інтелект має значний потенціал для трансформації навчання в початковій школі, зокрема через індивідуалізацію навчального процесу, автоматизацію управлінських функцій та підвищення якості педагогічних рішень. Впровадження систем адаптивного навчання дозволяє налаштовувати освітні траєкторії відповідно до потреб і можливостей кожного учня, враховуючи дітей з особливими освітніми потребами. За даними міжнародних досліджень, використання адаптивних освітніх платформ



підвищує середній рівень засвоєння матеріалу на 25–30 % порівняно з традиційними методами навчання, а рівень залученості учнів зростає на 40 % [18, р. 113]. Системи штучного інтелекту в початковій школі аналізують реакції учнів, темп їхнього навчання, допущені помилки та індивідуальні особливості для створення персоналізованих навчальних траєкторій. Це дозволяє не лише диференціювати навчання, а й здійснювати прогнозування результатів, що особливо важливо для сучасного вчителя початкової школи в умовах перевантаженості та обмежених ресурсів. Персоналізовані програми, розроблені на основі алгоритмів ШІ, дають учням можливість проходити уроки у власному темпі, отримувати миттєвий зворотний зв'язок та рекомендації щодо подальшого розвитку компетентностей.

Особливо ефективними є технології відстеження навчального прогресу з аналітичною візуалізацією результатів у реальному часі. Сучасний учитель початкової школи отримує детальні звіти про успіхи кожного учня, динаміку його розвитку та рівень мотивації. Використання таких рішень у закладах початкової освіти дозволяє зменшити адміністративне навантаження на педагогів приблизно на 20–25 % і підвищити ефективність зворотного зв'язку між учасниками освітнього процесу [17].

Інтеграція віртуальних наставників та інтелектуальних асистентів створює умови для постійної підтримки учнів, зокрема в дистанційному або змішаному навчанні. Такі системи допомагають молодшим школярам виконувати завдання, пояснювати складні теми та сприяють розвитку самостійності, критичного мислення та навичок співпраці. Елементи гейміфікації, що реалізуються за допомогою ШІ, стимулюють пізнавальну активність і мотивацію учнів, що підкреслює значення інновацій у початковій школі [13]. Важливою сферою впровадження ШІ є також автоматизація оцінювання навчальних досягнень. Інтелектуальні системи перевірки забезпечують об'єктивність оцінювання, усувають суб'єктивний чинник та суттєво скорочують час перевірки завдань.

Не менш важливою є автоматизація адміністративних процесів у початковій школі. Інтелектуальні системи управління дозволяють планувати навчальний розклад, вести електронні журнали, формувати аналітичні звіти про діяльність закладу та надсилати інформаційні повідомлення учасникам освітнього процесу [4, с. 90]. Такі технології підвищують ефективність управління школою, оптимізують використання ресурсів та забезпечують прозорість прийняття управлінських рішень.

Узагальнені результати основних напрямів впровадження технологій штучного інтелекту в освітній процес початкової школи наведено в табл. 1, де подано технологічні інструменти, очікувані ефекти та практичні приклади їх використання.



Таблиця 1

**Основні напрями впровадження технологій
штучного інтелекту в освітній процес початкової школи***

№ з/п	Технологічний інструмент ШІ	Очікувані педагогічні ефекти	Приклади практичного використання
1	Адаптивні системи навчання (Adaptive Learning Systems)	Індивідуалізація навчальних траєкторій; підвищення мотивації та залученості учнів; зменшення навчальних прогалин	Платформи <i>Smart Sparrow</i> , <i>Knewton</i> , <i>DreamBox</i> використовуються для формування персоналізованих завдань відповідно до темпу й рівня засвоєння матеріалу
2	Інтелектуальні тьюторські системи (Intelligent Tutoring Systems)	Надання індивідуальної підтримки в режимі реального часу; формування навичок саморегульованого навчання	Використання <i>Carnegie Learning</i> , <i>ALEKS</i> для автоматичного аналізу відповідей і рекомендацій щодо подальших тем
3	Чат-боти й віртуальні асистенти	Підвищення комунікативної активності учнів; оптимізація взаємодії «учень–вчитель»; оперативна підтримка	Освітні чат-боти на основі LLM (наприклад, <i>ChatGPT for Education</i>) допомагають у поясненні складних тем і перевірці знань
4	Аналітика навчальних даних (Learning Analytics)	Виявлення освітніх ризиків; прогнозування успішності; підвищення ефективності педагогічних рішень	Системи <i>Power BI for Education</i> , <i>Google Classroom Analytics</i> аналізують динаміку результатів і поведінкові патерни учнів
5	Системи автоматизованого оцінювання знань	Об'єктивність і швидкість оцінювання; зменшення суб'єктивного чинника педагога	Використання алгоритмів NLP для автоматичної перевірки есе, відкритих відповідей, тестів (приклади: <i>Gradescope</i> , <i>Write&Improve</i>)
6	Інтелектуальні платформи змішаного навчання	Інтеграція очного та дистанційного форматів; оптимізація освітнього середовища; підтримка інклюзивності	Використання <i>Microsoft Teams for Education</i> , <i>Moodle with AI Plug-ins</i> для комбінування синхронних і асинхронних форм навчання
7	ШІ для розвитку цифрових компетентностей педагогів	Формування здатності ефективно використовувати цифрові технології; розвиток педагогічного дизайну на основі даних	Онлайн-платформи професійного розвитку (<i>Coursera AI for Teachers</i> , <i>Google for Education Training Center</i>)

*Джерело: сформовано автором на основі [22, р. 3-4]



Одним із ключових напрямів інтеграції ІІІ в освітній процес початкової школи є адаптивне навчання, яке базується на алгоритмах машинного навчання для формування індивідуальних освітніх траєкторій. Такі системи, за словами Н. Карпусенка, враховують особисті особливості учнів молодшого віку – темп засвоєння матеріалу, стиль навчання, рівень мотивації – і пропонують персоналізовані завдання, що підвищують ефективність навчання та залученість учнів [17, с. 113].

Д. Самборська та В. Боженко зазначають, що вагому роль у створенні інтерактивного освітнього середовища для початкової школи відіграють чат-боти та віртуальні асистенти, які функціонують як посередники між учнем і навчальною платформою. Вони забезпечують миттєвий зворотний зв'язок, пояснюють завдання, нагадують про дедлайни, а іноді навіть моделюють навчальні діалоги [10]. Для сучасного вчителя початкової школи це полегшує організацію навчання, зменшує навантаження та сприяє формуванню у дітей навичок самостійного пошуку інформації та критичного мислення.

Ще одним перспективним напрямком є використання віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності в поєднанні зі штучним інтелектом, що відкриває нові можливості для візуалізації навчального матеріалу. Учні початкової школи можуть досліджувати природні явища, історичні події чи експерименти через інтерактивні моделі. Це сприяє розвитку когнітивної активності, просторового мислення та формує практичні навички застосування знань.

Автоматична генерація навчального контенту за допомогою ІІІ дозволяє значно пришвидшити процес створення адаптивних матеріалів – тестів, текстів, ілюстрацій, відео, пристосованих до конкретної вікової групи та потреб учнів [11, с. 213–214]. Для майбутнього вчителя початкової школи це означає менше рутинної роботи та більше часу для методологічного та педагогічного супроводу учнів. Такі рішення демонструють, що ІІІ формує нову педагогічну парадигму, орієнтовану на гнучкість, доступність та інклюзивність.

Впровадження ІІІ в початковій школі також сприяє формуванню у дітей розуміння принципів роботи цифрових технологій, розвитку критичного мислення та підготовки до майбутніх освітніх та професійних викликів [14, с. 70].

Крім того, ІІІ можна ефективно використовувати для підтримки ментального здоров'я учнів та педагогів. Сучасні інтелектуальні системи здатні моніторити емоційний стан молодших школярів, виявляти ознаки стресу, тривожності або емоційного вигорання та пропонувати відповідні форми допомоги [18, с. 369]. Аналіз поведінкових патернів і мовленнєвих



сигналів дозволяє вчасно виявляти зміни у психоемоційному стані дітей, що створює умови для превентивної психосоціальної підтримки та забезпечення інклюзивного навчального середовища.

У контексті сучасних суспільних викликів, зокрема в умовах воєнного стану, технології штучного інтелекту набувають особливого значення для початкової школи, оскільки вони допомагають своєчасно ідентифікувати дітей, які пережили психологічні травми або відчують соціальну ізоляцію. На основі інтелектуальних алгоритмів створюються віртуальні консультативні сервіси, що забезпечують дистанційну підтримку, моделюють безпечне освітнє середовище та сприяють формуванню позитивного емоційного клімату в учнівських колективах.

Штучний інтелект відіграє ключову роль у формуванні компетентностей XXI століття, які визначають конкурентоспроможність майбутніх фахівців. Педагогічна практика показує, що технології ШІ сприяють не лише цифровій трансформації освіти, а й розвитку нових когнітивних і соціальних навичок, необхідних для життя в умовах постіндустріального суспільства [9].

По-перше, важливим компонентом стає засвоєння основ машинного навчання та алгоритмічного мислення. Освітні платформи ШІ допомагають майбутнім вчителям початкової школи опановувати базові навички програмування, логіку даних та аналітичне мислення, що вони зможуть передавати учням через інтерактивні й інклюзивні методики.

По-друге, розвиток соціальних і комунікативних навичок тісно пов'язаний із використанням технологій ШІ. Молодші школярі навчаються ефективній взаємодії через цифрові інструменти для спільної роботи над проектами, освоюють правила безпечного спілкування в онлайн-середовищі. Інтелектуальні системи сприяють розвитку критичного мислення та креативності, оскільки учні аналізують автоматизовані підказки, оцінюють надійність джерел інформації та пропонують власні рішення [9].

Більше того, у сучасному інформаційному середовищі важливою є інформаційна грамотність – компетентність у пошуку, оцінці, фільтрації та використанні необхідної інформації. Штучний інтелект виступає не лише помічником у цьому процесі, а й середовищем, де формується культура роботи з інформацією.

Нарешті, все більшої значущості набуває здатність керувати роботою з інтелектуальними системами – голосовими помічниками, чат-ботами, цифровими кураторами тощо. Зазначена компетенція належить до базових цифрових навичок сучасного вчителя початкової школи та стає важливою складовою підготовки учнів до майбутнього ринку праці. Водночас інтеграція ШІ в освітній процес початкової школи потребує врахування



соціальних, етичних і безпекових аспектів. Питання захисту персональних даних, запобігання алгоритмічній упередженості та забезпечення довіри до цифрових технологій мають бути невід'ємною частиною професійної підготовки майбутніх учителів.

Висновки. Наведений аналіз дозволяє стверджувати, що штучний інтелект у початковій школі відкриває широкі можливості для індивідуалізації навчання, розвитку цифрових і м'яких навичок, а також підвищення якості педагогічної взаємодії між учителем і учнями. Такі технології набувають особливої актуальності під час кризових ситуацій, коли традиційні форми навчання обмежені: вони забезпечують гнучкість, доступність і безперервність освітнього процесу.

Основними напрямками розвитку є персоналізоване навчання молодших школярів, створення віртуального та інклюзивного освітнього середовища, аналітика освітніх даних для оптимізації навчальних програм та підтримка дистанційного і змішаного навчання.

Перспективи подальших досліджень у сфері підготовки сучасного вчителя початкової школи включають пошук педагогічно обґрунтованих моделей інтеграції технологій ШІ, підвищення цифрової компетентності педагогів, а також розробку інструментів психосоціальної підтримки учнів і вчителів за допомогою інтелектуальних технологій, що сприятиме формуванню безпечного, адаптивного та інклюзивного освітнього середовища.

Література:

1. Алексеева С. Дидактика в умовах інформатизації освіти. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2021. № 4 (1). С. 25–30. DOI: 10.52726/as.pedagogy/2021.4.1.4
2. Алексеева С. Теоретичні і методичні засади проєктування моделей індивідуалізації навчання. *Альманах науки*. 2022. № 2 (53). С. 17–20. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730030>
3. Алексеева С., Арістова Н., Малихін О., Топузов О. Методологічні та дидактичні засади компенсації освітніх втрат здобувачів повної загальної середньої освіти. *Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України: методичні рекомендації*. Київ: Педагогічна думка, 2023. С. 19–26. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737635/1/Osvitni_vtraty-20-26_%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%202.pdf
4. Дмитрієва О. І., Єфименко О. В. Позитивні риси використання ChatGPT в освітній діяльності. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки*: матеріали всеукраїнського науковопедагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 89-92. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>
5. Кабінет Міністрів України. Про затвердження плану заходів з реалізації Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні на 2021–2024 роки (від 12 травня 2021 р. № 438-р). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/438-2021-p#Text>



6. Кабінет Міністрів України. Про схвалення Концепції розвитку штучного інтелекту в Україні (від 2 грудня 2020 р. № 1556-р). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>

7. Карпусенко Н. В Реалії та перспективи використання штучного інтелекту у сфері освіти й науки. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки* : матеріали всеукраїнського науковопедагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 112-114. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>

8. Ковальчук Т. Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) в освітню діяльність: проблеми та перспективи. *Інтеграція штучного інтелекту в освіту – виклики та можливості*: зб. тез наук.-метод. доп. Всеукр. наук.-пед. підвищення кваліфікації (Київ, 10 грудня 2024 р. – 20 січня 2025 р.). Київ – Львів – Торунь : Національний університет фізичного виховання і спорту України, Liha-Pres, 2025. С. 367–371. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9e741687-f650-48e2-b8f0-de02c8bf0ed0/content>

9. Примаченко І. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. *Українська правда. Життя*, 4 серпня 2023 р. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/04/255650/>

10. Самборська Д. В., Боженко В. В. Впровадження штучного інтелекту в освіту. *World Trends in the Development of Scientific Progress*. 2025. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/41077/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8.pdf>

11. Станіслав О. В. Застосування елементів штучного інтелекту для навчання іноземних мов. *Технології доброчесного використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки* : матеріали всеукраїнського науковопедагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса : Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 213-215. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>

12. Топузов О. М. Дидактична прогностика в контексті теоретико-методичного забезпечення створення сучасного підручника. *Проблеми сучасного підручника*. 2014. № 14. С. 12–20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2014_14_3

13. Топузов О., Алексеева С. Можливості використання штучного інтелекту в освітньому процесі закладів середньої освіти в умовах воєнного стану. *Ukrainian Educational Journal*, April 2024. DOI: 10.32405/2411-1317-2024-1-5-11

14. Топузов О., Засекіна Т. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: методичний порадиш науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового навчального року. 2022. С. 70. DOI: 10.32405/978-966-983-360-0-2022-70

15. Шаров С.В. Сучасний стан розвитку штучного інтелекту та напрямки його використання. *Українські студії в європейському контексті*: зб. наук. пр. 2023. № 6. С. 136-144. URL: http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Sharov_2023_136.pdf

16. Шевченко А. І. (ред.) *Стратегія розвитку штучного інтелекту в Україні: монографія*. Київ : ІППШ, 2023. DOI: 10.15407/development_strategy_2023

17. Шинкаренко О. О., Кобилянська І. М. Застосування технологій штучного інтелекту для реалізації компетентнісного підходу у вищій освіті. Вінницький національний технічний університет. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/47317/21357.pdf?sequence=3&isAllowed=y>



18. Hagendorff T. The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and Machines*, 2020. № 30 (1). P. 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>.
19. Malykhin O., Aristova N., Aliksieieva S. Boosting Lifelong Learning for General Secondary Schoolteachers: Digital Competence Development Amid Blended Learning. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 2022. № 1. P. 819–827. DOI: 10.17770/sie2022vol1.685.
20. Murshidi G. A., Shulgina G., Kapuza A., Costley J. How understanding the limitations and risks of using ChatGPT can contribute to willingness to use. *Smart Learning Environments*, 2024. № 11 (1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00322-9>.
21. Nanne A. J., Antheunis M. L., Van Der Lee C. G., Postma E. O., Wubben S., Van Noort G. The use of computer vision to analyze brand-related user generated image content. *Journal of Interactive Marketing*, 2020. № 50 (1). P. 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2019.09.003>.
22. Osadchyi V. V., Pinchuk O. P., Vakaliuk T. A. From the digital transformation strategy to the productive integration of technologies in education and training: Report 2023. *CEUR Workshop Proceedings*, 2023. № 3553. P. 1–8. Retrieved from: <https://ceur-ws.org/Vol-3553/paper00.pdf>.

References:

1. Aliksieieva, S. (2021). Dydaktyka v umovakh informatyzatsii osvity [Didactics in the conditions of informatization of education]. *Akademichni studii. Seriya «Pedahohika»*, 4(1), 25–30. DOI: 10.52726/as.pedagogy/2021.4.1.4
2. Aliksieieva, S. (2022). Teoretychni i metodychni zasady proiektuvannia modelei indyvidualizatsii navchannia [Theoretical and methodological principles of designing models of individualized learning]. *Almanakh nauky*, 2(53), 17–20. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730030>
3. Aliksieieva, S., Aristova, N., Malykhin, O., & Topuzov, O. (2023). Metodolohichni ta dydaktychni zasady kompensatsii osvitnikh vtrat здобувачів повної загальної середньої освіти [Methodological and didactic foundations for compensating educational losses of general secondary education learners]. In *Diahnostyka ta kompensatsiia osvitnikh vtrat u zahalnoi serednii osviti Ukrainy: metodychni rekomendatsii* (pp. 19–26). Kyiv: Pedahohichna dumka. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737635/1/Osvitni_vtraty-20-26_%D0%A0%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%96%D0%BB%202.pdf
4. Dmytriieva, O. I., & Yefymenko, O. V. (2023).pozytyvni rysy vykorystannia ChatGPT v osvittii diialnosti [Positive aspects of using ChatGPT in educational activity]. In *Tekhnolohii dobrochesnogo vykorystannia shtuchnoho intelektu u sferi osvity ta nauky* (pp. 89–92). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka». URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>
5. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2021). Pro zatverdzhennia planu zakhodiv z realizatsii Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini na 2021–2024 roky [On approval of the plan for implementing the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine for 2021–2024] (№ 438-r, 12 May 2021). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/438-2021-p#Text>
6. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2020). Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini [On approval of the Concept of Artificial Intelligence Development in Ukraine] (№ 1556-r, 2 December 2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-p#Text>



7. Karpusenko, N. V. (2023). Realii ta perspektyvy vykorystannia shtuchnoho intelektu u sferi osvity y nauky [Realities and prospects of using artificial intelligence in education and science]. In *Tekhnologii dobrochesnoho vykorystannia shtuchnoho intelektu u sferi osvity ta nauky* (pp. 112–114). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka». URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>

8. Kovalchuk, T. (2025). Intehratsiia shtuchnoho intelektu (ShI) v osvitu diialnist: problemy ta perspektyvy [Integration of Artificial Intelligence (AI) into educational activity: problems and prospects]. In *Intehratsiia shtuchnoho intelektu v osvitu – vyklyky ta mozhlyvosti* (pp. 367–371). Kyiv – Lviv – Torun: Natsionalnyi universytet fizychnoho vykhovannia i sportu Ukrainy, Liha-Pres. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9e741687-f650-48e2-b8f0-de02c8bf0ed0/content>

9. Prymachenko, I. (2023). Shtuchnyi intelekt v osviti: mozhlyvosti, vyklyky ta pershi kroky velykoi adaptatsii [Artificial intelligence in education: opportunities, challenges and first steps of large-scale adaptation]. *Ukrainska pravda. Zhyttia*, 4 August. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/04/255650/>

10. Samborska, D. V., & Bozhenko, V. V. (2023). Vprovadzhennia shtuchnoho intelektu v osvitu [Implementation of artificial intelligence in education]. *World Trends in the Development of Scientific Progress*. URL: <https://eprints.zu.edu.ua/41077/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8.pdf>

11. Stanislav, O. V. (2023). Zastosuvannia elementiv shtuchnoho intelektu dlia navchannia inozemnykh mov [Using elements of artificial intelligence for foreign language teaching]. In *Tekhnologii dobrochesnoho vykorystannia shtuchnoho intelektu u sferi osvity ta nauky* (pp. 213–215). Odesa: Vydavnychiy dim «Helvetyka». URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/60b4cf9f-bdc0-4b99-93a3-8a0d82e6f679/content>

12. Topuzov, O. M. (2014). Dydaktychna prohnostyka v konteksti teoretyko-metodychnoho zabezpechennia stvorennia suchasnoho pidruchnyka [Didactic prognostics in the context of theoretical and methodological support for creating a modern textbook]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, 14, 12–20. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/psp_2014_14_3

13. Topuzov, O., & Alieksieieva, S. (2024). Mozhlyvosti vykorystannia shtuchnoho intelektu v osvitnomu protsesi zakladiv serednoi osvity v umovakh voiennoho stanu [Opportunities for using artificial intelligence in the educational process of secondary schools under martial law]. *Ukrainian Educational Journal*, April. DOI: 10.32405/2411-1317-2024-1-5-11

14. Topuzov, O., & Zasiiekina, T. (2022). Zahalna serednia osvita Ukrainy v umovakh voiennoho stanu ta vidbudovy [General secondary education in Ukraine under martial law and reconstruction]. *Metodychnyi poradnyk Instytutu pedahohiky NAPN Ukrainy*, p. 70. DOI: 10.32405/978-966-983-360-0-2022-70

15. Sharov, S. V. (2023). Suchasnyi stan rozvytku shtuchnoho intelektu ta napriamky yoho vykorystannia [Current state of artificial intelligence development and directions of its use]. *Ukrainski studii v yevropeiskomu konteksti*, 6, 136–144. URL: http://obrii.org.ua/usec/storage/article/Sharov_2023_136.pdf

16. Shevchenko, A. I. (Ed.). (2023). *Stratehiia rozvytku shtuchnoho intelektu v Ukraini: monohrafiia* [Strategy for the development of artificial intelligence in Ukraine: monograph]. Kyiv: IPSHI. DOI: 10.15407/development_strategy_2023

17. Shynkarenko, O. O., & Kobylanska, I. M. (2023). Zastosuvannia tekhnologii shtuchnoho intelektu dlia realizatsii kompetentnisnoho pidkhodu u vyschii osviti [Application



of artificial intelligence technologies to implement the competency-based approach in higher education]. Vinnytsia National Technical University. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/47317/21357.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

18. Hagendorff, T. (2020). The ethics of AI ethics: An evaluation of guidelines. *Minds and Machines*, 30(1), 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>

19. Malykhin, O., Aristova, N., & Aliksieieva, S. (2022). Boosting Lifelong Learning for General Secondary Schoolteachers: Digital Competence Development Amid Blended Learning. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 819–827. DOI: 10.17770/sie2022vol1.685

20. Murshidi, G. A., Shulgina, G., Kapuza, A., & Costley, J. (2024). How understanding the limitations and risks of using ChatGPT can contribute to willingness to use. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00322-9>

21. Nanne, A. J., Antheunis, M. L., Van Der Lee, C. G., Postma, E. O., Wubben, S., & Van Noort, G. (2020). The use of computer vision to analyze brand-related user generated image content. *Journal of Interactive Marketing*, 50(1), 156–167. <https://doi.org/10.1016/j.intmar.2019.09.003>

22. Osadchyi, V. V., Pinchuk, O. P., & Vakaliuk, T. A. (2023). From the digital transformation strategy to the productive integration of technologies in education and training: Report 2023. *CEUR Workshop Proceedings*, 3553, 1–8. Retrieved from <https://ceur-ws.org/Vol-3553/paper00.pdf>