ISSN 2074-8167

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Наукові записки кафедри педагогіки

Scientific Notes of the Pedagogical Department

Випуск 57 / Issue 57

Заснований 1996 року

Харків 2025

УДК 37(062.522)
Засновник журналу:
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Заснований у 1996 році
Періодичність видання – 2 рази на рік

Згідно з наказом Міністерства освіти і науки України №886 від 02.07.2020 року збірник включено до Переліку наукових фахових видань України, Категорія Б, педагогічні спеціальності – 011, 012, 013, 014, 015, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.
Спеціальність: педагогічні науки.
Журнал відображено у базах даних: Google Scolar, Національна бібліотека імені В. І. Вернадського.

До збірника наукових праць включено статті з проблем сучасної теорії і практики освіти, навчання та виховання. Автори наукових праць розміщують результати науково-дослідної діяльності в галузі педагогіки співробітництва, нових педагогічних технологій соціалізації та самореалізації особистості.

Для науковців, аспірантів, викладачів закладів вищої освіти, студентів, учителів.

Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 28 від 27 жовтня 2025 р.)

Головний редактор

МОРЗЕ Наталія Вікторівна, член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчительства», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна м. Харків, Україна.

Заступник головного редактора

ГОЛОВАТЕНКО Тетяна Юріївна, доктор філософії, доцент кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчительства», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

Відповідальний секретар

ПУГАЧ Анжеліна Володимирівна, кандидат педагогічних наук, м. Київ, Україна.

Технічний секретар

ШВЕДОВА Ярослава Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчительства», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

Редакційна колегія:

ГРИНЕВИЧ Лілія Михайлівна, кандидат педагогічних наук, доцент, проректор з науково-педагогічної роботи, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна; експерт з навчання та професійного розвитку Офісу впровадження НУШ при Міністерстві освіти і науки України, м. Харків, Україна.

БОЙКО Марія Анатоліївна, кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчительства», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

ЛУНЯЧЕК Вадим Едуардович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства ННІ «Академія вчительства», Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.

СТРУТИНСЬКА Оксана Віталіївна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформаційних технологій і програмування, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна.

ГЛАЗУНОВА Олена Григорівна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.

ЕЛЬКІН Олександр Борисович, кандидат технічних наук, голова Ради ГО «ЕдКемп Україна», Україна.

РАССКАЗОВА Ольга Ігорівна, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри соціальної роботи, Комунальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія», м. Харків, Україна.

ГОЛУБНИЧА Людмила Олександрівна, доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри іноземних мов, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, м. Харків, Україна.

ВАРЧЕНКО-ТРОЦЕНКО Лілія Олександрівна, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, м. Київ, Україна.

ТИХА Рената (Renata Ticha), доктор наук, професор, Університет Міннесоти, США.

СМИРНОВА-ТРИБУЛЬСЬКА Євгенія (Eugenia Smyrnova-Trybulska), доктор габілітований, професор, Сілезький університет в Катовицях, м. Катовиці, Республіка Польща.

РОМЕРО Маргаріда (Margarida Romero), доктор наук, професор, Університет Лазурного берега, Франція; Міжнародний університет Каталонії, Королівство Іспанія.

КОММЕРС Піт (Piet Kommers), доктор наук, професор, професор кафедри медіа, комунікації та освіти, Університет Твенте, м. Енсхеде, Нідерланди.

ДРЛІК Мартін (Martin Drlik), доктор наук, професор, професор кафедри інформатики, Університет Костянтина Філософа в Нітрі, м. Нітра, Словацька Республіка.

ОГРОДСЬКА-МАЗУР Ева (Ewa Ogrodzka-Mazur), доктор габілітований, професор факультету мистецтв та педагогічних наук, Сілезький університет в Катовицях, м. Катовиці, Республіка Польща.

СУЄЦКА-ЗАЙОНЦ Йоланта (Jolanta Sujecka-Zajac), доктор габілітований, професор, професор кафедри дидактики романських мов, Варшавський університет, м. Варшава, Республіка Польща.

НІЕМІ Ханнеле (Hannele Niemi), доктор наук, професор, професор кафедри освіти, Гельсінський університет, м. Гельсінки, Фінляндська Республіка.

Адреса редакції: 61022, Україна, м. Харків,
майдан Свободи, 6, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, к. 612
Кафедра педагогіки. Тел. (057) 707-51-78
E-mail: zapiskinaukovi@gmail.com
Електронну версію збірника розміщено на сайті: periodicals.karazin.ua/pedagogy, pedagogic@karazin.ua

Ідентифікатор медіа у Реєстрі суб'єктів у сфері медіа: R30-05027
(Рішення № 1538 від 09.05.2024 р. Національної ради України з питань телебачення і радіомовлення. Протокол № 15)

© Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, оформлення, 2025

UDK 37(062.522)
Founder: V. N. Karazin Kharkiv National University.
Foundation 1996
Publication frequency: semiannually

According to the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 886 of 02.07.2020, the collection is included in the list of scientific professional editions of Ukraine, category B, pedagogical specialties, – 011, 012, 013, 014, 015, in which the results of the dissertation works for obtaining the scientific degrees of doctor and candidate of sciences can be published.

Specialty: pedagogical sciences.

The journal is displayed in the databases: Google Scolar, Vernadsky National Library of Ukraine

The collection of scientific papers includes articles on the problems of modern theory and practice of education, training and upbringing. The authors of the scientific works publish the results of ther research activities in the field of pedagogy of cooperation, new pedagogical technologies of socialization and personal self-realization.

The Journal is for scientists, graduate students, lecturers, students, teachers.

Approved for publication by the Academic Board
of V. N. Karazin Kharkiv National University
(minutes № 28 of October 27 th 2025)

Editor-in-Chief

MORZE Natalia, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Ukraine, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership, Educational and Scientific Institute "Academy of Teachers", V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

Deputy editor

HOLOVATENKO Tetiana, Doctor of Philosophy (PhD), Associate Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership, Educational and Scientific Institute "Academy of Teachers", V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

Executive Secretary

PUHACH Anzhelina, Candidate of Pedagogical Sciences (PhD).

Technical Secretary

SHVEDOVA Yaroslava, Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership, Educational and Scientific Institute "Academy of Teachers", V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

Editorial board:

HRYNEVYCH Liliia, Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor, Vice-Rector for Academic and Pedagogical Affairs, V. N. Karazin Kharkiv National University; Expert in Learning and Professional Development, Office for the Implementation of the New Ukrainian School (NUS) under the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, Ukraine.

BOIKO Mariia, Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor, Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership, Educational and Scientific Institute "Academy of Teachers", V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

LUNIACHEK Vadym, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership, Educational and Scientific Institute "Academy of Teachers", V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

STRUTYNSKA Oksana, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Information Technologies and Programming, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov, Kyiv, Ukraine.

HLAZUNOVA Olena, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Information Systems and Technologies, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

ELKIN Oleksandr, Candidate of Technical Sciences (PhD), Head of the Board, EdCamp Ukraine NGO, Ukraine.

RASSKAZOVA Olha, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Social Work, Municipal Institution "Kharkiv Humanitarian-Pedagogical Academy", Kharkiv, Ukraine.

HOLUBNYCHA Liudmyla, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Associate Professor of the Department of Foreign Languages, Yaroslav Mudryi National Law University, Kharkiv, Ukraine.

VARCHENKO-TROTSENKO Liliia, Candidate of Pedagogical Sciences (PhD), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Science, Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine.

TICHÁ RENATA, Doctor of Science, Professor, University of Minnesota, USA.

SMYRNOVA-TRYBULSKA, Doctor Habilitatus, Professor, University of Silesia in Katowice, Katowice, Poland.

ROMERO MARGARIDA, Doctor of Science, Professor, Université Côte d'Azur, France; International University of Catalonia, Spain.

KOMMERS PIET, Doctor of Science, Professor, Professor of Media, Communication and Education, University of Twente, Enschede, the Netherlands.

DRLIK Martin, Doctor of Science, Professor, Professor of the Department of Informatics, Constantine the Philosopher University in Nitra, Nitra, Slovakia.

OGRODZKA-MAZUR EWA, Doctor Habilitatus, Professor, Professor of the Faculty of Arts and Educational Sciences, University of Silesia in Katowice, Katowice, Poland.

SUJECKA-ZAJĄC JOLANTA, Doctor Habilitatus, Professor, Professor of the Department of Didactics of Romance Languages, University of Warsaw, Warsaw, Poland.

NIEMI HANNELE, Doctor of Science, Professor, Professor of Education, University of Helsinki, Helsinki, Finland.

Editorial Board Address: 61022, Ukraine, Kharkiv,
4 Svobody Sq, 6, V.N. Karazin Kharkiv National University, room 612
Department of Pedagogy. Tel. (057) 707-51-78
Email: zapiskinaukovi@gmail.com
The Official Journal Website: periodicals.karazin.ua/pedagogy

Media identifier in the Register of the field of Media Entities: R30-05027
(Decision № 1538 dated May 9, 2024 of the National Council of Television and Radio Broadcasting of Ukraine, Protocol № 15)

© V. N. Karazin Kharkiv National University,
design, 2025

ЗМІСТ

Бойко М.
ПРОФЕСІЙНА ГОТОВНІСТЬ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ДО ІНТЕГРАЦІЇ ПОНЯТЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 6

Воротникова І.
МОДЕЛЬ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ ... 17

Генсерук Г., Мартинюк С., Генсерук Ю.
ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ПРОЦЕС РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ 30

Головатенко Т., Рій Г., Ніколаєв Є.
СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ-ПРЕДМЕТНИКІВ 41

Гриневич Л., Унгурян І., Фадєєва Є.
КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ПРОФЕСІЙНОГО ЗРОСТАННЯ ВЧИТЕЛЬСТВА: ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ 51

Єфименко Т.
ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ МОДЕРНІЗАЦІЇ КУРСУ «КОМП'ЮТЕРНИЙ ДИЗАЙН»
ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ В ЕПОХУ ШІ 64

Ілійчук Л.
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ 81

Лунячек В.
ІНТЕРПРЕТАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ НА РІВНІ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ 92

Морзе Н., Барна О., Пасічник О.
ЕВОЛЮЦІЯ ОСВІТНІХ ЦІЛЕЙ ІНФОРМАТИКИ В ЕПОХУ ШІ: АНАЛІТИЧНІ
ТА ЕМПІРИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ УКРАЇНСЬКОГО ДОСЛІДЖЕННЯ 104

Омельчук С.
ТРАНСФОРМАЦІЯ ПРОФЕСІЙНИХ ФУНКЦІЙ УЧИТЕЛЯ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ СИСТЕМІ ОСВІТИ 123

Пасічник О., Пасічник О.
ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ У СТУДЕНТІВ ІТ-СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ ПРОФЕСІЙНОГО СПРЯМУВАННЯ 134

Стойкова В.
АДАПТИВНА СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ПЕДАГОГІВ 144

Умрик М.
ЦИФРОВЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ
В ЕПОХУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ 152

Шведова Я., Смаль К.
ГЕНДЕРНІ СТЕРЕОТИПИ В УКРАЇНСЬКІЙ ОСВІТІ: ДОСВІД ЗУСТРІЧІ
З УПЕРЕДЖЕННЯМИ ТА ЇХ КРИТИЧНЕ ОСМИСЛЕННЯ ОЧИМА МОЛОДІ 162

Лук'яненко Н.
ПЕДАГОГІКА РЕЗИЛЬЄНТНОСТІ: ПОРІВНЯЛЬНІ ПІДХОДИ ДО НАВЧАННЯ В УМОВАХ КРИЗИ 174

Починська М., Бакатанова В.
ВІЗУАЛЬНО-ІНТЕРАКТИВНА ПЕДАГОГІЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ГРАМАТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ
ЯК ЗАСІБ ПІДТРИМКИ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ МАЙБУТНІХ ВИКЛАДАЧІВ (НА ПРИКЛАДІ ПОСІБНИКА
«MODOS E TEMPOS VERBAIS COM O AZULINHO») 183

https://doi: 10.26565/2074-8167-2025-57-09
УДК 004.8:[373.02:004.9]:174

Наталія Вікторівна Морзе
доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інноваційної педагогіки, освітніх трансформацій і лідерства Навчально-наукового інтситуту «Академія вчительства» Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, майдан Свободи 4, Харків, Україна, 61022
n.morze@karazin.ua, https://orcid.org/0000-0003-3477-9254

Ольга Василівна Барна
кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та методики її навчання Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вулиця Максима Кривоноса 2, Тернопіль, Україна, 46000
barna@tnpu.edu.ua, https://orcid.org/0000-0002-2954-9692

Оксана Володимирівна Пасічник
вчитель інформатики Ліцей «Сихівський» Львівської міської ради вулиця Гната Хоткевича 48, Львів, Україна, 79000
oksanapas@yahoo.com, https://orcid.org/0000-0003-2808-1247

ЕВОЛЮЦІЯ ОСВІТНІХ ЦІЛЕЙ ІНФОРМАТИКИ В ЕПОХУ ШІ: АНАЛІТИЧНІ ТА ЕМПІРИЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ УКРАЇНСЬКОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Статтю присвячено аналізу впливу штучного інтелекту (ШІ) на зміст, цілі та методику навчання інформатики у закладах середньої освіти України в контексті світових тенденцій. На основі огляду документів OECD, UNESCO, Європейської комісії та сучасних наукових праць обґрунтовано необхідність переходу від технократичної моделі інформатичної освіти до компетентнісно-ціннісної, у центрі якої – формування ШІ-грамотності й критичного мислення, цифрової етики та творчої співпраці «людина – ШІ – людина». У дослідженні використано кількісно-якісний підхід із залученням 182 учителя інформатики з різних регіонів України. Результати опитування показали, що 56,6% педагогів позитивно оцінюють вплив ШІ на навчальний процес, однак зазначають потребу в оновленні навчальних програм, методики оцінювання та системи підготовки вчителів. Найсуттєвіших змін, на думку респондентів, потребують змістові лінії «цифрова грамотність», «цифрова творчість» і «аналіз даних і моделювання».

Доведено, що штучний інтелект трансформує традиційну таксономію Блума: нижчі когнітивні рівні автоматизуються, натомість зростає роль аналізу, оцінювання, співтворення та етичного осмислення результатів діяльності ШІ. Запропоновано осучаснену рамку освітніх цілей для курсу інформатики, що поєднує принципи оновленої на основі впливу ШІ таксономії освітніх цілей та компетентності в галузі використання ШІ. Результати дослідження засвідчують потребу у системній модернізації державного стандарту інформатичної освітньої галузі, створенні методичних матеріалів і програм професійного розвитку вчителів, які забезпечать перехід української школи до моделі інтеграції ШІ та формування нового покоління критично мислячих, етично свідомих і творчих громадян цифрового суспільства.

Ключові слова**:** *штучний інтелект; ШІ-грамотність; інформатична освіта; таксономія Блума; цифрова етика; таксономія навчальних цілей в епоху ШІ; цифрова грамотність; критичне мислення; педагогіка співтворення.*

© Н. В. Морзе, О. В. Барна, О. В. Пасічник, 2025

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0.

Як цитувати: Морзе Н. В., Барна О. В., Пасічник О. В. Еволюція освітніх цілей інформатики в епоху ШІ: аналітичні та емпіричні результати українського дослідження. *Наукові записки кафедри педагогіки.* 2025. № 57. С. 104–122. https://doi: 10.26565/2074-8167-2025-57-09

In cites: Morze, N., Barna, O., Pasichnyk, O. (2025). The evolution of educational goals of informatics in the era of AI: analytical and empirical results of a Ukrainian study. *Scientific notes of the pedagogical department*, 57, 104–122. https://doi: 10.26565/2074-8167-2025-57-09 [in Ukrainian].

Постановка проблеми. Стрімкий розвиток технологій штучного інтелекту (ШІ) суттєво змінює сучасну освіту, трансформуючи способи отримання знань, освітні цілі та логіку навчального процесу. У ситуації, коли автоматизуються базові когнітивні операції – пошук, відтворення, узагальнення інформації – зростає значення вищих рівнів мислення: аналізу, критичного оцінювання, творчості та етичної рефлексії.

Упродовж останнього десятиліття міжнародні організації (OECD [16; 17], UNESCO [26; 27], Європейська комісія [9; 10]) наголошують на необхідності оновлення освітніх цілей відповідно до викликів доби ШІ. У центрі цих змін перебуває поняття ШІ-грамотності, що охоплює здатність розуміти принципи роботи інтелектуальних систем, критично взаємодіяти з ними, усвідомлювати етичні наслідки та застосовувати ШІ для вирішення творчих і соціально значущих завдань. Ініціативи AI4K12 [24] (США), AI4EU [9] (ЄС) та Elements of AI [28] (Фінляндія) демонструють різні підходи до інтеграції цієї грамотності в середню освіту, поєднуючи обчислювальне мислення, аналіз даних та етичне оцінювання технологій.

В Україні шкільний курс інформатики поки що лише частково відображає зазначені тенденції. Навчальні програми переважно зосереджено на технічних аспектах – алгоритмізації, роботі з програмами, опрацюванні даних – і недостатньо охоплюють питання критичного мислення, цифрової етики та взаємодії з ШІ. Поширення генеративних моделей (ChatGPT, Claude, Gemini) актуалізує переосмислення ролі учня та вчителя, адже акцент зміщується від механічного відтворення знань до співтворення з інтелектуальними системами, перевірки їхніх результатів і ведення етичного діалогу.

У зв'язку з цим постає потреба науково описати, як саме ШІ впливає на освітні цілі курсу інформатики, структуру когнітивних рівнів, змістові пріоритети та педагогічні ролі.

Метою дослідження є виявлення змін у цільових орієнтирах навчання інформатики під впливом штучного інтелекту та визначення педагогічних умов, необхідних для оновлення шкільних програм.

***Дослідницькі запитання*:**

1. Які компоненти змісту інформатики є найбільш чутливими до впливу ШІ?
2. Як змінюються освітні цілі та педагогічні технології в умовах інтеграції ШІ?
3. У який спосіб трансформуються роль учителя та підходи до оцінювання результатів у добу генеративного ШІ?

Виклад матеріалу дослідження і основні результати. Розвиток інформатики як шкільного предмета в Україні відбувався кількома етапами, що загалом відображають еволюцію цифрової освіти у світі. На початку впровадження (кінець 1980-х років) навчання було орієнтовано на формування алгоритмічного мислення та базових навичок програмування. Інформатика мала технократичний характер і розглядалася як засіб підготовки учнів до роботи з комп'ютером як новим інструментом діяльності.

У 1990-х – на початку 2000-х років поширення персональних комп'ютерів зумовило зміщення акценту до прикладної інформатики. Курс поступово структурувався навколо трьох домінантних напрямів:

- алгоритмізації та програмування;
- роботи з прикладними програмами;
- формування комп'ютерної грамотності.

Ця модель була ефективною на етапі становлення інформаційного суспільства, однак з часом почала втрачати актуальність. Зміст навчання залишався зорієнтованим переважно на технічні операції, швидко застарівав з огляду на динамічний розвиток цифрових технологій, а рівень цифрової компетентності учнів часто випереджав можливості наявних програм.

Сучасні підходи до інформатичної освіти в Україні поступово переходять до компетентнісно-ціннісної моделі, яка охоплює цифрову грамотність, критичне мислення, творчість, комунікацію та здатність працювати з міждисциплінарними задачами. Відповідні зміни закріплено в оновлених Державних стандартах початкової, базової середньої та старшої профільної школи (КМУ, 2018; 2020; 2024). У них виокремлено п'ятнадцять результатів навчання, згрупованих у чотири логічні блоки (ІФО1–ІФО4):

ІФО1 – робота з даними, інформацією та моделями;

ІФО2 – створення інформаційних продуктів та алгоритмічних рішень;

ІФО3 – використання цифрових технологій у навчанні, комунікації та організації діяльності;

ІФО4 – цифрова етика, безпека, правомірність та відповідальна поведінка в інформаційному середовищі.

Ця структура узгоджується зі змістовими лініями сучасної інформатики – цифровою грамотністю, цифровою творчістю, алгоритмізацією та програмуванням, аналізом даних і моделюванням, цифровим громадянством – і забезпечує більш цілісний та гуманітарно-орієнтований характер підготовки учнів.

Отже, українська інформатична освіта вже має підґрунтя для переходу до оновленої, компетентнісної парадигми. Однак подальший розвиток навчальних програм потребує врахування нового ключового чинника – впливу штучного інтелекту на освітні цілі, методики і зміст навчання. Саме ці аспекти стали фокусом нашого емпіричного аналізу.

Міжнародний контекст

Аналіз сучасних міжнародних освітніх документів і досліджень демонструє спільну тенденцію до переосмислення змісту та цілей інформатичної освіти. У більшості освітніх систем світу інформатика перестає бути відокремленою дисципліною та інтегрується в ширший контекст загальної освіти як інструмент розвитку мислення, цифрової культури й відповідального громадянства в умовах цифрового суспільства.

Звіт Informatics Education at School in Europe [10] засвідчує, що інформатика є обов'язковою складовою навчальних планів у 39 європейських освітніх системах. Часто її результати інтегруються в інші предмети – математику, природничі науки, технології, мистецтво, що відображає міждисциплінарну природу сучасної цифрової грамотності. Європейська модель поступово переходить від парадигми «користування технологіями» до парадигми «розуміння і творення технологій», у якій пріоритет надається не технічним умінням, а розвитку алгоритмічного, критичного та креативного мислення.

Американський K–12 Computer Science Framework [5] пропонує системну організацію навчального змісту за ключовими тематичними лініями: алгоритми, програмування, дані та аналіз, комп'ютерні системи, безпека, підготовка до майбутнього. Така структура забезпечує неперервність формування компетентностей від початкової до старшої школи. Оновлений документ Reimagining CS Pathways [6] підсилює акцент на персоналізованих освітніх траєкторіях, показуючи інформатику як засіб розвитку інтелектуальної автономії та соціальної участі, а не лише підготовки до ІТ-професій. Обчислювальне мислення розглядають як універсальну навичку, необхідну кожному громадянину.

Британська модель, представлена у National Curriculum in England: Computing [7], вибудовує зміст за логікою поступового ускладнення – від базових уявлень про інформаційні системи та алгоритми до створення цифрового контенту й ознайомлення з основами ШІ. Видання The Big Book of Computing Content [21] розширює акценти на медіатворчість, аналіз даних, цифрову безпеку та етику, засвідчуючи важливість розвитку цифрового громадянства.

Попри різні підходи, більшість міжнародних систем мають спільне ядро змістових компонентів інформатики:

- алгоритми та програмування – основа інформатичної освіти;
- дані й аналітика – уміння збирати, інтерпретувати та візуалізувати дані;
- розуміння комп'ютерних систем – базові концепти апаратного та програмного забезпечення;
- цифрова грамотність і безпека – етика, приватність, відповідальність у цифровому середовищі.

Національні особливості при цьому зберігаються. Європейські моделі характеризують послідовне нарощування складності змісту та міжпредметність. Американська – прагматичністю та орієнтацією на реальні життєві сценарії. Британська – гуманістичним і творчим спрямуванням, активним залученням тем ШІ й медіатворчості.

У цьому контексті українська модель, яка історично спиралася на технічну складову, демонструє поступовий перехід до компетентнісно-ціннісної парадигми. Сучасні стандарти та програми України модернізують у напрямі, характерному для провідних освітніх систем світу: від інструментального оволодіння технологіями до розвитку критичного мислення, цифрової творчості та етичної відповідальності.

Наступним необхідним кроком цієї трансформації є інтеграція ШІ-грамотності, що дасть змогу поєднати технічні знання з когнітивними, соціально-етичними та гуманістичними компетентностями, необхідними для життя в інтелектуалізованому цифровому середовищі.

Проблемні аспекти традиційної моделі викладання інформатики

У XXI столітті штучний інтелект – це вже не високотехнологічна новинка, а частина повсякдення учнів і педагогів. Генеративні моделі, рекомендаційні системи, адаптивні платформи та алгоритми прогнозування змінюють характер взаємодії людини з інформацією. У цих умовах традиційна технократична модель викладання інформатики, зосереджена на опануванні програм, синтаксису та окремих ІКТ-операцій, вже не відповідає когнітивним, соціальним та етичним викликам доби ШІ.

Міжнародні організації OECD, UNESCO [24; 25] та Європейська комісія [6; 7] наголошують на потребі переосмислення освітніх цілей. Згідно зі звітами OECD (2021–2023) [16; 17], ШІ-грамотність стає центральним компонентом цифрової грамотності й формує три ключові напрями використання ШІ в освіті:

- підтримка викладання (інтелектуальні тьютори, адаптивні середовища);
- навчальна аналітика (персоналізація на основі даних);
- керування освітніми системами (моніторинг, прогнозування, алгоритмічна підтримка рішень).

OECD одночасно застерігає від ризиків алгоритмічної упередженості, надмірної автоматизації та втрати приватності. У рамці Empowering Learners for the Age of AI [16] компетентності структуровано за чотирма доменами: взаємодія з ШІ, створення за допомогою ШІ, керування ШІ та проєктування ШІ. Аналогічні положення містить AI Competency Frameworks for Students and Teachers [24], в яких наголошено на важливості етики, міждисциплінарності, інклюзивності та підготовки до професій майбутнього.

У Європі ці підходи інтегровано в DigComp 2.2 [30], в якому поняття AI Awareness вперше визначено як основу цифрової автономії громадянина та який охоплює розуміння принципів роботи ШІ й критичного оцінювання алгоритмічних рішень.

Поява генеративного ШІ змінює не лише інструментарій, а й структуру змісту інформатики. Програмування дедалі більше фокусується на обчислювальному мисленні, аналізі алгоритмів, роботі з даними та оцінюванні соціальних наслідків автоматизації. Бібліометричні дослідження [19] підтверджують стрімке зростання наукових праць у сфері ШІ-освіти та високий рівень міжнародної кооперації, що засвідчує глобальний характер трансформацій.

Тематичний аналіз досліджень, проведений за допомогою методу Latent Dirichlet Allocation (LDA), дав змогу виокремити вісім провідних напрямів: оновлення змісту, нові підходи до оцінювання, розвиток онлайн-форматів, STEM-інтеграція, інтелектуальні освітні інструменти та машинне навчання. Найдинамічніше зростають напрями, пов'язані з інтелектуальними освітніми середовищами, тоді як традиційні моделі контролю знань поступово втрачають значення.

Отже, сучасна школа має переходити від моделі «користування технологіями» до моделі комплексного розвитку ШІ-грамотності, грамотності в галузі даних, цифрової етики та навичок співпраці «людина–ШІ–людина». Саме такий підхід формує здатність учнів не лише користуватися технологіями, а й усвідомлено формувати майбутнє у взаємодії з ними.

Роль ШІ в освітньому процесі

Сучасні дослідження підтверджують, що штучний інтелект стає ключовим чинником трансформації освіти, змінюючи зміст навчання, педагогічні стратегії, ролі учасників і підходи до оцінювання. Систематичний огляд 210 емпіричних праць [32] показує, що інтеграція ШІ у школі розвивається у кількох напрямах:

- оцінювання та підтримка досягнень (автоматизоване оцінювання, прогнозування ризиків, аналіз залученості);
- підтримка викладання (інтелектуальні тьюторські системи, адаптивні платформи);
- аналіз поведінки учнів (виявлення когнітивних та емоційних патернів);
- рекомендаційні системи (вибір предметів і ресурсів, кар'єрні траєкторії);
- організаційні процеси (автоматизація розкладів, логістики, управління даними).

Найпоширенішими є застосування методів машинного та глибинного навчання для прогнозування результатів і персоналізації навчання. Інтелектуальні тьюторські системи особливо ефективні у математиці й природничих науках, а технології обробки природної мови – у розвитку комунікаційних умінь. Швидко зростає використання робототехніки, VR/AR і гейміфікації.

ШІ перебирає рутинні завдання, як-от перевірка, аналіз даних, технічні операції, даючи змогу вчителю зосередитися на індивідуальній взаємодії, розвитку критичного мислення і наставництві. Головним ефектом інтеграції є персоналізація, особливо важлива у STEM-дисциплінах. Водночас дослідники наголошують:

учні мають розвивати ШІ-грамотність, уміти перевіряти результати моделей, розуміти їхні обмеження та алгоритмічну упередженість.

Ці тенденції збігаються з висновками звіту [23]: інформатика стає центральним предметом для формування ШІ-грамотності. Акцент у вивченні програмування зміщується від синтаксису до аналізу, співтворення з ШІ, тестування й удосконалення алгоритмів. Використання ШІ-асистентів дозволяє учням працювати над змістовими аспектами коду, підвищуючи аналітичність та рефлексію.

Сучасні комп'ютерні класи інтегрують етичний і соціально-гуманітарний вимір. Теми упередженості алгоритмів, приватності, справедливості та людиноцентричного дизайну стають частиною навчальних дискусій. У проєктній діяльності поширюються рольові моделі співпраці «людина–ШІ–людина»:

- керівник з промптингу;
- скептик;
- аналітик упереджень;
- керівник якості.

Такі моделі відтворюють сучасні практики розроблення ПЗ, формують технічні, етичні та комунікативні компетентності.

Роль учителя змінюється: він стає фасилітатором і стратегом навчання, який допомагає учням працювати з інтелектуальними системами, критично оцінювати їхні результати та усвідомлювати соціальні наслідки використання ШІ.

Концептуальний огляд [13] засвідчує, що інтеграція ШІ є насамперед педагогічним викликом. Вона зміщує фокус із відтворення знань на розвиток міждисциплінарних, метакогнітивних та творчих компетентностей. У цій парадигмі ШІ постає партнером у пізнанні, що стимулює аналіз, творче осмислення й рефлексію.

Отже, впровадження ШІ в освіту – це не лише технологічне оновлення, а й переосмислення самої сутності навчання. Інформатика перетворюється на середовище співтворення, в якому поєднуються критичне мислення, цифрова етика та інноваційність – ключові компетентності людини у світі, підсиленому інтелектуальними системами.

Таксономія освітніх цілей та ШІ

Штучний інтелект суттєво трансформує ландшафт освітніх цілей у шкільній інформатиці. Узагальнення сучасних досліджень демонструє: класична таксономія Блума зберігає методологічну цінність, однак потребує оновлення, оскільки дедалі більшу частину базових когнітивних операцій може бути автоматизовано, а навчання дедалі більше набуває форми співтворення між учнем і інтелектуальними системами.

Матеріали курсів «Вступ до програмування» [22] показують, що успішність оволодіння інформатикою залежить від чіткого формулювання навчальних цілей і узгодженості між цілями, змістом і способами оцінювання. Дослідник наголошує на характерній проблемі: вчителі часто переоцінюють когнітивний рівень завдань, завдання, спроєктовані як «аналіз», фактично перевіряють «застосування». Це засвідчує необхідність точнішого калібрування рівнів та розроблення критеріїв, що відображають реальну складність мисленнєвих операцій.

Сучасні концепції оновлення таксономій, зокрема модель Hardman [11] та пропонована Bloom's Taxonomy v2.0 [18], збігаються у висновку: фокус зміщується від «запам'ятовування» до критичного мислення, співтворчості та етики взаємодії з ШІ. Нижні рівні («запам'ятовування», частково «розуміння») дедалі частіше делегуються алгоритмам; середні («застосування», «аналіз») трансформуються у перевірку, інтерпретацію і ко-аналіз; верхні («створення», «оцінювання») набувають метакогнітивного та суспільно-етичного виміру.

Оновлена ієрархія навчальних цілей [11] вибудовується так:

- *Розуміння* – спрямування ШІ на отримання пояснень, прикладів і візуалізацій; учень керує роботою інструменту, а не пасивно сприймає його відповіді.
- *Застосування* – використання ШІ як «другого пілота» для рутинних операцій, прототипування, симуляцій і роботи з даними.
- *Аналіз* – критична перевірка відповідей ШІ, виявлення помилок, упереджень і обмежень моделей.
- *Співпраця* – ко-дизайн рішень у зв'язці «людина–ШІ–команда», розподіл ролей та відповідальності.
- *Створення* – інноваційне розроблення цифрових продуктів із застосуванням генеративних інструментів і подальшою людською експертизою.
- *Переосмислення* – рефлексія над етичними, соціальними та культурними наслідками використання ШІ; створення нових правил і практик взаємодії з ним.

У цій логіці навчання дедалі частіше стартує не зі «Запам'ятовування», а з «Розуміння», коли учні навчаються керувати інтелектуаль-

ними системами, уточнювати запити, досягати релевантних відповідей і пояснювати їх.

Дослідник Р. Прадіт [20] наголошує, що ШІ має бути каталізатором, а не замінником мислення. Тому навчальні цілі мають охоплювати ШІ-грамотність, грамотність у галузі даних, навички колаборації, етичну оцінку та валідацію варіантів відповідей ШІ. Це потребує переходу від тестів на відтворення інформації до проєктних форматів, дебатів, рефлексивних завдань і робіт на перевірку відповідей ШІ з подальшим людським вдосконаленням.

У дослідженні [33] запропоновано MAGE-рамку (Mapping, AI-vulnerability testing, Grading, Evaluation) для визначення вразливості завдань до виконання генеративним ШІ. Дослідники встановили, що:

- моделі можуть імітувати окремі аналітичні дії, але поступаються за глибиною й релевантністю;
- найбільш уразливими є завдання на інтерпретацію й базовий аналіз;
- найстійкішими залишаються завдання, що ґрунтуються на особистісній рефлексії, реальному досвіді, контекстній етиці та соціальному осмисленні.

З огляду на це постає ключовий висновок: цілі шкільної інформатики мають передбачати системну інтеграцію досвідних, проєктних, рефлексивних і пояснювальних завдань, а також інструментів перевірки та обґрунтування відповідей ШІ.

Штучний інтелект не нівелює таксономію Блума, а вимагає її переінтерпретації в логіці співпраці «людина–ШІ». Оновлена таксономія для шкільної інформатики має:

- зменшувати вагу механічних операцій й підсилювати кероване розуміння;
- трансформувати «застосування» і «аналіз» у валідацію, ко-аналіз і пояснювальне мислення;
- розглядати «створення» й «оцінювання» як людськоцентричні метарівні, що охоплюють етику, рефлексію й соціальну значущість;
- закріпити співпрацю та переосмислення як ключові складові навчальних результатів.

Отже, інформатика – це вже не дисципліна «про технології». Вона пстає простором розвитку ШІ-грамотності, критичного мислення, цифрової етики та інноваційної компетентності – умінь, що визначатимуть здатність людини жити й діяти у світі, підсиленому штучним інтелектом.

Методологія дослідження

Дослідження проводилося з метою виявлення тенденцій, пов'язаних із впливом ШІ на освітні цілі, зміст і методику викладання інформатики в закладах середньої освіти України. Робота мала кількісний характер із використанням елементів якісного аналізу для інтерпретації відкритих відповідей респондентів. Основним інструментом збору емпіричних даних було онлайн-анкетування, що забезпечило охоплення широкої аудиторії педагогів різних регіонів.

У дослідженні брали участь 182 учителя інформатики з різних типів закладів освіти України. Репрезентативність вибірки забезпечувалася як за педагогічним стажем, так і за типом населеного пункту, що дозволяє узагальнювати отримані висновки на національному рівні.

Опитувальник охоплює 23 запитання, згрупованих у п'ять тематичних блоків:

1. Загальна інформація (педагогічний стаж, тип населеного пункту, рівень навчання, з яким працює вчитель).
2. Вплив ШІ на зміст інформатики – як змінюються теми, підходи та практики навчання під дією інтелектуальних технологій.
3. Використання ШІ у навчальному процесі – частота, типи інструментів, приклади інтеграції.
4. Трансформація освітніх цілей – оцінка змін у таксономії Блума, визначення нових когнітивних рівнів, пов'язаних із використанням ШІ.
5. Роль учителя, оцінювання та академічна доброчесність – бачення педагогів щодо власної нової ролі, викликів і потреб у підвищенні кваліфікації.

Результати дослідження

Відповіді вчителів засвідчили високу зацікавленість і водночас неоднозначність сприйняття ролі штучного інтелекту в навчанні інформатики. 56,6% респондентів зазначили переважно позитивний вплив ШІ на навчальний процес, тоді як решта або ще не сформували остаточного ставлення, або мали обережні чи негативні оцінки (рис. 1).

Таке співвідношення демонструє, що тема використання ШІ в інформатичній освіті залишається новою, динамічною й актуальною, а рівень готовності педагогів до її впровадження суттєво різниться. Результати засвідчили формування нової педагогічної парадигми, в якій учитель не лише використовує технологічні інструменти, а й осмислює їхній вплив на освітні цілі, зміст і процес навчання.



Рис. 1. *Відповіді вчителів щодо позитивного впливу ШІ на навчання інформатики (*Джерело: розроблено авторами)
Fig. 1. *Teachers' responses to the positive impact of AI on computer science teaching* (Source: created by the authors)

Отримані результати українського опитування узгоджуються з глобальними тенденціями, зафіксованими у звіті [23]. За даними цього міжнародного дослідження, вважають, що потенційний позитивний вплив штучного інтелекту на навчання інформатики переважає негативний – 52% опитаних учителів, оцінюють його як збалансований – 43%, сприймають ШІ радше як загрозу, ніж як можливість – 5%. Порівняно з цими результатами, українські вчителі демонструють навіть вищий рівень оптимізму: 56,6% респондентів зазначають переважно позитивний вплив інтеграції ШІ в навчальний процес, що засвідчує готовність української педагогічної спільноти до технологічних інновацій і сприйняття штучного інтелекту як каталізатора змін.

Водночас близько 40% українських педагогів поки не мають однозначного ставлення щодо впровадження ШІ в інформатику. Така невизначеність є закономірною для етапу активної технологічної трансформації, коли освітня система лише формує власну позицію щодо ролі інтелектуальних інструментів у процесі навчання.

На запитання щодо того, які компоненти шкільного курсу інформатики найбільше потребують оновлення, більшість респондентів (56,6%) відповіли, що зміни необхідні майже у всіх ключових змістових лініях (рис. 2). Найчастіше педагоги зазначали такі пріоритети:



Рис. 2. *Відповіді вчителів щодо актуальних напрямів адаптації курсу інформатики*
Fig. 2. *Teachers' responses regarding current areas of adaptation of the computer science course*

Ці результати вказують на якісну зміну освітніх пріоритетів у курсі інформатики. Зростає значення аналітичних та креативних практик, що відображають перехід від відтворення знань до їхнього осмисленого застосування, аналізу й створення нових цифрових продуктів у співпраці з інтелектуальними системами. Водночас простежується недооцінювання етико-громадянської складової, яка є критично важливою в епоху ШІ. Саме вона забезпечує усвідомлення наслідків використання технологій, відповідальність за цифрові рішення й розвиток культури цифрової поведінки.

Отримані дані засвідчують, що вчителі дедалі більше орієнтуються на м'які та метакогнітивні навички, які дають змогу не лише використовувати інструменти ШІ, а й усвідомлено взаємодіяти з ними, зберігаючи критичність, гнучкість і етичну відповідальність. Такими навичками респонденти найчастіше вважають:

- критичне та системне мислення;
- креативність і здатність до інновацій;
- адаптивність і навчання впродовж життя;
- етичну чутливість і цифрову відповідальність;
- комунікацію та колаборацію в командах «людина–ШІ–людина».

Ці результати вказують на потребу у вбудовуванні м'яких та метакогнітивних навичок у навчальні програми інформатики на всіх рівнях шкільної освіти. Такі навички мають не лише формуватися в межах окремих уроків, а й бути підтримані інноваційними педагогічними технологіями –навчанням на основі дослідження, проєктною роботою, колаборативними онлайн-середовищами та системами формувального оцінювання.

На основі відповідей респондентів було розроблено радар-модель ключових навичок, які вчителі вважають найважливішими для сучасного курсу інформатики (рис. 3). Ця модель візуалізує новий баланс між технічними, аналітичними, креативними й етичними компонентами підготовки учнів, демонструючи, що центром навчання інформатики в добу ШІ стає людина, здатна мислити критично, діяти творчо й відповідально використовувати технології.

Найвищі показники продемонстрували навички, пов'язані з мисленням вищих когнітивних рівнів і здатністю взаємодіяти з інтелектуальними системами:

- Критичне мислення та оцінка якості даних (78%) – найзатребуваніша компетентність, яка відображає потребу в умінні перевіряти достовірність і релевантність інформації, генерованої ШІ, та усвідомлювати її обмеження.
- Творче використання ШІ для розв'язання проблем (63,2%) – підтверджує зростання ролі інноваційного й креативного мислення в навчанні інформатики, особливо в контексті генеративних моделей.
- Аналіз інформації (61%) – засвідчує важливість аналітичної діяльності, що поєднує інтерпретацію даних, моделювання та прийняття рішень на основі результатів роботи ШІ.
- Навички комунікації з ШІ (51,1%) – підтверджують усвідомлення педагогами ролі мовної взаємодії з інтелектуальними системами (prompt engineering, уточнення запитів, оцінка відповідей).



Рис. 3. *Ключові навички, які вчителі вважають найважливішими для сучасного курсу інформатики*
Fig. 3. *Key skills that teachers consider most important for a modern computer science course*



Рис. 4. *Відповіді вчителів щодо впливу ШІ на зміну традиційної таксономії Блума*
Fig. 4. *Teachers' responses to the impact of AI on changing the traditional Bloom's Taxonomy*

- Колаборація людини й ШІ (32,4%) поки що має нижчий пріоритет, що може вказувати на недостатнє розуміння потенціалу партнерства «людина–ШІ» як інструмента спільного навчання та створення знань.

Отже, результати опитування демонструють зміщення фокусу з традиційної технічної підготовки на метакогнітивні, міжособистісні та творчі компетентності, які формують основу сучасної інформатичної компетентності.

Узагальнені висновки респондентів також узгоджуються з міжнародними дослідженнями, які фіксують зміну освітніх цілей у межах оновленої таксономії Блума (рис. 4). В умовах інтеграції ШІ у навчанні інформатики зміщено акценти із «запам'ятовування» та «застосування» до формування навичок аналізу, оцінювання, співтворчості й етичного осмислення результатів діяльності інтелектуальних систем. Це підтверджує тенденцію до становлення оновленої таксономії освітніх цілей під впливом ШІ, з огляду на що ключовими постають здатності учня мислити критично, співпрацювати з технологією й творчо переосмислювати цифрові процеси.

Отримані дані щодо змін у сприйнятті рівнів таксономії Блума в умовах розвитку ШІ (відповідь на дослідницьке запитання 2) демонструють суттєву переорієнтацію освітніх пріоритетів у курсі інформатики.

Більшість опитаних учителів вважають, що саме вищі когнітивні рівні потребують найбільшої трансформації:

- «Створення» (69,8%) – рівень, який, на думку респондентів, зазнає найбільшої зміни. Це пов'язано зі здатністю генеративного ШІ продукувати нові ідеї, тексти, зображення та рішення. Тепер завдання вчителя – навчити учнів керувати процесом генерації, оцінювати якість результатів і вдосконалювати їх, перетворюючи ШІ з інструмента на партнера у творчості.
- «Аналіз» (55,5%) і «Застосування» (49,5%) – другі за важливістю рівні, що трансформуються. Учителі зазначають, що тепер акценти зміщуються на перевірку, інтерпретацію й критичне осмислення результатів роботи ШІ, а не просто на виконання алгоритмів чи рутинних операцій.
- «Запам'ятовування» (23,6%) поступово втрачає пріоритет, що узгоджується з концепцією переосмислення піраміди Блума. В епоху, коли інформація стає миттєво доступною за допомогою інтелектуальних систем, навчання дедалі частіше починається зі створення, дослідження й експерименту, а не з накопичення знань.

Ці дані підтверджують, що вчителі усвідомлюють перехід від парадигми запам'ятовування до парадигми співтворчості, відповідно до якої ключовим вмінням стає вміння формулювати завдання для ШІ, перевіряти його відповіді, здійснювати етичну рефлексію та використовувати отримані результати для розвитку власного мислення.

Попри високий рівень інтересу до теми ШІ (рис. 5), лише 15,9% учителів повідомили, що регулярно використовують генеративні ШІ-інструменти у власній практиці. Майже половина опитаних (≈ 50%) зазначили, що звертаються до них дуже рідко або лише експериментують.



Рис. 5. *Результати опитування вчителів щодо практики використання вчителями ШІ*
Fig. 5. *Results of a teacher survey on teachers' use of AI*

Таке співвідношення засвідчує наявність бар'єрів інтеграції ШІ у шкільне навчання (рис. 6), серед яких респонденти найчастіше називали:

- недостатню професійну підготовку та відсутність системних програм підвищення кваліфікації з використання ШІ в освіті;
- нестачу навчально-методичних ресурсів, адаптованих до українського контексту;
- етичні та дидактичні сумніви, зокрема щодо достовірності результатів ШІ, академічної доброчесності та безпеки даних.

Отже, навіть попри високу мотивацію та інтерес, реальне використання інтелектуальних технологій у навчанні інформатики гальмується системними та інфраструктурними обмеженнями. Це підтверджує потребу у комплексній підтримці вчителів на основі розроблення національних рекомендацій, навчальних курсів, методичних матеріалів і спільнот практики, які б сприяли розвитку педагогіки співпраці «людина–ШІ».

Результати опитування, що стосуються дослідницького питання 3), засвідчують усвідомлену зміну ролі вчителя інформатики в умовах зростаючої присутності штучного інтелекту в освітньому процесі.

Переважна більшість респондентів (80,8%) погоджуються з тим, що роль учителя трансформується: він перестає бути головним джерелом знань і дедалі більше виконує функції фасилітатора, наставника та стратега навчального процесу. У новій освітній екосистемі вчитель координує взаємодію «людина–ШІ–учень», навчає критично осмислювати відповіді інтелектуальних систем, перевіряти їхню достовірність, а також інтегрувати отримані результати у власну навчальну діяльність.

Ще виразніше ці зміни простежуються у сфері оцінювання навчальних результатів. Згідно з відповідями респондентів, традиційні форми контролю знань потребують суттєвого оновлення – 91,2%. Учителі зазначають необхідність переходу від переважно письмових і тестових форматів до проєктного, усного, ситуаційного та автоматизованого оцінювання, які ефективніше відображають реальні компетентності учнів у взаємодії з ШІ. Такі підходи дозволяють перевіряти не лише засвоєння фактів, а й уміння застосовувати штучний інтелект для розв'язання завдань, аргументувати власну позицію, демонструвати етичну відповідальність і рефлексію.

Водночас учителі наголошують на нових викликах системи оцінювання (рис. 6):

- питання академічної доброчесності – складність у розрізненні власних і згенерованих ШІ відповідей;
- залежність учнів від інтелектуальних інструментів – ризик зниження автономності мислення;
- нестача практичних методик і критеріїв оцінювання результатів, створених із використанням ШІ.

Ці результати підтверджують, що оцінювання в добу ШІ має виходити за межі перевірки знань і перетворюватися на механізм розвитку рефлексії, критичного мислення й етичної відповідальності учня. Вчитель, у цьому контексті, стає партнером у навчанні, який не лише оцінює, а й спільно з учнем аналізує процес взаємодії з інтелектуальними системами, сприяючи становленню культури усвідомленого використання ШІ в освіті.



Рис. 6. *Результати опитування вчителів щодо основних викликів у навчанні інформатики в еру ШІ*
Fig. 6. *Results of a teacher survey on the main challenges in teaching computer science in the AI era*

Якісний аналіз та узагальнення результатів

Отримані результати кількісного дослідження засвідчують, що вчителі прагнуть інтегрувати ШІ у навчальний процес, але для цього їм бракує належної підтримки. Це узгоджується з міжнародними тенденціями: згідно з даними [23], 88% педагогів зазначили, що потребують більшої кількості ресурсів і можливостей для професійного розвитку, аби ефективно використовувати інтелектуальні технології у власній практиці.

Для поглиблення розуміння цих тенденцій було проведено якісний аналіз відкритих відповідей респондентів щодо викликів, потреб і перспектив трансформації інформатичної освіти в епоху ШІ. Результати відображено у таблиці 1.

Таблиця 1

Повторювані патерни в коментарях учителів під час опитування

Table 1

Repeated patterns in teachers' comments during the survey

Патерни	Приклади коментарів учителів
1. Запит на практику, а не теорію	«Хочеться живих прикладів, як застосувати ШІ вже завтра на уроці.» «Без методичних рекомендацій ми не ризикуємо вмикати ШІ».
2. Невизначеність у межах дозволеного	«Що вважати списуванням, якщо ChatGPT дає гарну відповідь?», «ШІ спрощує все, але де ж тоді навчання?»
3. Підвищення ролі критичного і креативного мислення	«Ми більше не маємо вчити просто знати – треба навчити ставити запитання і перевіряти відповіді».
4. Потреба в оновленні методики оцінювання	«Учні створюють проєкт із ШІ – як його оцінити?». «Чи не час перейти на портфоліо і спільні завдання?»
5. Актуальність для учнів, але неготовність системи	«Учні вже користуються ШІ, а програма про це мовчить», «Учитель іде позаду реальності – треба підтримка».

Аналіз відкритих відповідей показав, що українські вчителі інформатики готові до трансформацій, однак постають перед інституційними, методичними і психологічними бар'єріами. Вони демонструють високу рефлексивність щодо викликів ШІ, зокрема етичних, дидактичних і методичних, однак визнають, що наявні навчальні програми не сповна охоплюють нові реалії цифрового суспільства.

Серед найчастіше згадуваних потреб вкажемо такі:

- практичні сценарії використання ШІ на уроках інформатики;
- інструменти оцінювання креативної діяльності учнів у співпраці з генеративними системами;
- формування ШІ-грамотності у поєднанні з критичним мисленням і цифровою етикою.

Учителі також зазначають, що учні часто «випереджають програму» у використанні ШІ, проте школа не має інструментів, щоб педагогічно інтегрувати ці практики у навчання. Це створює розрив між змістом освіти та цифровою реальністю учнів, який може посилюватися без системної підтримки.

Отже, сучасну модель інформатичної освіти в Україні характеризує асиметрія між потенціалом ШІ і готовністю системи його реалізувати. І вчителі, і учні демонструють високу мотивацію до змін, однак успішна інтеграція інтелектуальних технологій у навчання потребує комплексних рішень:

1. Оновлення змісту освітніх програм і стандартів відповідно до принципів ШІ-грамотності, міжпредметності та оновленої під впливом ШІ таксономії освітніх цілей Блума.
2. Системного професійного розвитку вчителів, орієнтованого на практику, методики оцінювання та етику використання ШІ.
3. Розроблення методичних матеріалів і ресурсів для створення автентичних завдань, стійких до автоматизації.
4. Формування педагогіки критичного, етичного й творчого навчання у співпраці «людина–ШІ–людина».

Отримані результати підтверджують, що:

- ШІ вже змінює цілі, методи та ролі у навчанні інформатики;
- найбільші прогалини стосуються підготовки вчителів, матеріально-методичного забезпечення та адаптації програм;
- найперспективнішими напрямами розвитку ШІ-грамотності є критичне мислення, міждисциплінарність і переосмислення таксономії Блума як основи формування освітніх цілей нового покоління.

Обговорення

Результати дослідження засвідчують, що інформатична освіта в українській школі перебуває у стані суттєвого оновлення, зумовленого стрімким розвитком штучного інтелекту. Аналіз кількісних та якісних даних виявив розрив між традиційною моделлю викладання й сучасними цифровими викликами, а також високу готовність учителів до змін. Педагоги прагнуть інтегрувати ШІ у навчальний процес, водночас потребують методичної й інституційної підтримки.

1. *Зміна змістових ліній інформатики в умовах ШІ*

Отримані дані підтверджують, що штучний інтелект не замінює класичні змістові лінії інформатики, а розширює їх.

Цифрова грамотність трансформується у ШІ-грамотність, що передбачає вміння працювати із запитами, критично оцінювати відповіді моделей, розпізнавати галюцинації та дезінформацію, розуміти вплив алгоритмів на інформаційне середовище. Це виводить медіаграмотність на новий рівень.

Цифрова творчість переходить до співтворчості «людина–ШІ», в якій ключовими постають не технічні інструменти, а формулювання задуму, концептуальне проєктування та рефлексія результатів, створених разом із генеративними моделями.

Алгоритмізація та програмування зміщуються від вивчення синтаксису до практик програмування з підтримкою ШІ: учні генерують, оптимізують і аналізують код за допомогою асистентів, працюють з API, бібліотеками та базовими концептами машинного навчання.

Аналіз даних і моделювання трансформуються в основу розуміння ML-моделей: учні вивчають принципи роботи з даними, моделювання, прогнозування та вплив якості даних на результати. Особливого значення набуває етика роботи з даними.

Цифрове громадянство розширюється до тем етичності алгоритмів, прозорості автоматизованих рішень, приватності й соціальних наслідків використання ШІ. Учні мають усвідомлювати ризики маніпуляцій і нерівності, які постають у середовищі персоналізованого контенту.

2. Загальні висновки щодо трансформації інформатичної освіти

Інтеграція штучного інтелекту змінює філософію інформатичної освіти. Навчання дедалі більше орієнтується на розвиток умінь:

- розуміти роботу інтелектуальних систем;
- аналізувати й оцінювати результати ШІ;
- створювати цифрові продукти у партнерстві з ШІ;
- мислити етично та відповідально щодо використання технологій.

Формуються нові базові компетентності: ШІ-грамотність, критичне мислення, цифрова етика, аналітичність і креативність.

Отже, інформатика – це вже не дисципліна, зосереджена виключно на технологіях. Вона стає простором розвитку способів мислення та поведінки, необхідних для життя у світі, підсиленому інтелектуальними системами. Людина у такому середовищі зберігає провідну роль як критичний, творчий і відповідальний суб'єкт цифрової цивілізації.

Трансформація рівнів пізнавальної діяльності інформатичної освіти під впливом ШІ

Інтеграція штучного інтелекту в інформатичну освіту зумовлює не лише оновлення навчального змісту, а й переосмислення рівнів пізнавальної діяльності, які розвиваються в учнів у процесі навчання. Якщо раніше освітні підходи зосереджувалися переважно на нижчих рівнях таксономії Блума, як-от запам'ятовування фактів, відтворення знань і виконання базових інструкцій, то сьогодні акцент поступово зміщується до аналітичного мислення, критичного оцінювання результатів і творчого використання ШІ як інструмента пізнання та співтворення. Такий підхід цілком узгоджується з компетентнісною парадигмою Нової української школи, що орієнтується на розвиток мислення високого рівня, самостійності та відповідальності.

Трансформація навчальних цілей за змістовими лініями

Аналіз відповідей учителів показав, що в умовах упровадження ШІ кожна зі змістових ліній інформатики набуває нових когнітивних вимірів (табл. 2).

Таблиця 2

Трансформація навчальних цілей та видів діяльності при інтеграції ШІ за змістовими лініями

Table 2

Transformation of learning goals and activities when integrating AI along content lines

Змістова лінія	Було (традиційні види діяльності)	Стало (з інтеграцією ШІ)
Цифрова грамотність	*Пам'ятати*: знати назви програм, функції меню. *Розуміти*: пояснити, як зберегти файл чи відкрити програму.	*Аналізувати*: розуміти принципи роботи пошукових алгоритмів, виявляти маніпуляції. *Оцінювати*: перевіряти достовірність відповідей чат-ботів, розпізнавати дезінформацію. *Створювати*: формулювати ефективні промпти.
Цифрова творчість	*Застосовувати:* користуватися графічними редакторами, створювати презентації. *Розуміти:* описати функції інструментів.	*Оцінювати:* аналізувати обмеження генеративних моделей. *Створювати:* проєктувати унікальний контент у співпраці з ШІ, керуючи стилем, тоном і якістю результатів.
Алгоритмізація та програмування	*Пам'ятати:* синтаксис мов програмування. *Застосовувати:* писати алгоритми, реалізовувати базові структури даних.	*Аналізувати:* працювати з чужим кодом, виявляти помилки разом із ШІ-асистентами. *Створювати:* інтегрувати бібліотеки, використовувати API, будувати власні проєкти з елементами машинного навчання.
Аналіз даних і моделювання	*Застосовувати:* робота з електронними таблицями, побудова діаграм. *Розуміти:* пояснювати способи візуалізації даних.	*Аналізувати:* досліджувати вплив якості даних на результати моделей. *Оцінювати:* визначати упередженість у вибірках даних. *Створювати:* будувати прості моделі прогнозування чи класифікації.
Цифрове громадянство	*Розуміти:* правила безпечної поведінки онлайн, авторське право. *Застосовувати:* створювати надійні паролі, дотримуватись етикету.	*Аналізувати:* виявляти ризики ШІ-маніпуляцій (фейкові новини, дипфейки). *Оцінювати:* етичність і справедливість автоматизованих рішень. *Створювати:* розробляти рекомендації з відповідального використання ШІ.

Отже, штучний інтелект постає каталізатором переходу від технічної грамотності до глибшого розуміння й творчого застосування цифрових технологій. Він піднімає навчання інформатики на вищі когнітивні рівні, на яких учні не просто виконують завдання, а аналізують, оцінюють і створюють у партнерстві з інтелектуальними системами. Це підсилює значення інформатики як ключового предмета, що формує критично мислячих, креативних і відповідальних громадян у цифровому суспільстві.

Ревізія традиційної таксономії Блума

Традиційна таксономія Блума, яка протягом десятиліть визначала ієрархію освітніх цілей, у добу ШІ зазнає суттєвої ревізії. Автоматизація нижчих когнітивних рівнів, як-от запам'ятовування й відтворення знань, та поява нових форм взаємодії з інтелектуальними системами потребують оновлення змісту навчальних завдань і очікуваних результатів.

В умовах використання ШІ навчання дедалі частіше починається не із «Запам'ятовуван-

ня», а зі «Створення», що відповідає сучасним форматам PBL + ШІ, STEAM + ШІ, Inquiry-based learning та рефлексивного навчання. Учні стають не споживачами знань, а співавторами, критиками й дизайнерами цифрових рішень, тоді як учитель – фасилітатором, наставником і стратегіком освітнього процесу, що безпосередньо відповідає дослідницькому питанню 2.

Отже, штучний інтелект перетворює навчання інформатики на простір метакогнітивного зростання, в якому учні переходять від пасивного споживання інформації до активного створення, аналізу й етичного осмислення цифрових рішень. Це не лише змінює цілі, методи та інструменти навчання, а й формує новий тип мислення – адаптивний, критичний і творчий, необхідний для життя в інтелектуалізованому світі.

Елементи трансформації інформатичної освіти

Інтеграція штучного інтелекту в інформатичну освіту породжує системні виклики, що виходять за межі окремих уроків і потребують комплексних рішень на рівні політики, стандартів, програм і методик. У таблиці 3 узагальнено ключові напрями змін та бар'єри, які окреслюють «критичні точки» трансформації.

Таблиця 3

Виклики, що потребують системного вирішення

Table 3

Challenges that require systemic solutions

Напрям	Ключові бар'єри / дефіцити
Стандарти освіти	Відсутність чітких результатів із ШІ-грамотності та цифрової етики; потреба в оновленні ІФО1–ІФО4.
Навчальні програми	Невідповідність змісту сучасним цифровим практикам учнів; фрагментарність тем ШІ.
Методики та матеріали	Брак адаптованих кейсів, сценаріїв, проєктів з інтеграцією ШІ; нестача українськомовних ресурсів.
Оцінювання	Відсутність валідних моделей оцінювання творчої взаємодії учня і ШІ; потреба в автентичних і рефлексивних форматах.
Підготовка вчителів	Нестача практичних курсів з інтеграції ШІ, інструментів і критеріїв; потреба в мікрокредитованих тренінгах.
Етика та правова рамка	Нечіткі правила використання ШІ у школі (академічна доброчесність, приватність, авторське право, прозорість).

Відповідь на ДЗ3: оцінювання та роль учителя

Учитель має навчати формулювати якісні запити, верифікувати відповіді ШІ й створювати умови для етичного використання технологій. Оцінювання зміщується до автентичних, рефлексивних і ситуаційних завдань (проєкти, усні захисти, дебати, пояснювальні записки до ШІ-відповідей), використовуючи підходи на кшталт MAGE для підвищення стійкості до автоматизації.

Нормативні орієнтири та етична стійкість

Висока частота апеляцій учителів до доброчесності, критичного аналізу та етики ШІ корелює з рекомендаціями [26] щодо формування «етичної стійкості до алгоритмічного впливу». Знання без рефлексії стає вразливістю; необхідне переоцінювання пріоритетів із фокусом на людино-центричних компетентностях.

Українські вчителі вже експериментують на основі нових підходів, однак для масштабного переходу потрібні оновлені стандарти, системний професійний розвиток, доступ до якісних методичних ресурсів і чітка етико-правова рамка. Така політика дозволить перетворити виклики ШІ на можливість позиціонувати українську школу як регіонального лідера ШІ-інтегрованого навчання у Східній Європі.

Висновки

1. *Інформатика переходить у нову парадигму*. Результати дослідження засвідчують наявність парадигмального зсуву у шкільній інформатиці – від технократичної моделі, орієнтованої на опанування офісних інструментів, синтаксису мов програмування та ізольованих ІКТ-операцій, до моделі ШІ-інтегрованої інформатики, у межах якої провідними стають робота з даними, цифрова творчість, етичні виміри технологій і колаборація «людина–ШІ–людина».

2. *Оновлення змістових ліній (ДЗ1)*. Відповідно до самооцінювання вчителів (N=182) найбільшої актуалізації потребують «цифрова творчість», «цифрова грамотність», «аналіз і

моделювання даних», тоді як етико-громадянську складову («цифрове громадянство») недооцінено. Її розвиток є ключовим чинником мінімізації ризиків автоматизації мислення, маніпуляцій і дезінформації.

3. *Зміна освітніх цілей (ДЗ2).* Педагогічні технології зміщуються від відтворювальних до дослідницьких і творчих практик. Освітні цілі дедалі частіше пов'язують із критичним мисленням, етикою та ко-креативністю з ШІ. Емпіричні дані підтверджують фактичну ревізію таксономії Блума: нижчі когнітивні рівні (запам'ятовування, розуміння) дедалі частіше автоматизуються, натомість зростає значущість аналізу, оцінювання, створення й співтворення з ШІ. Доцільним є починати навчальні цикли з діяльностей рівня «створення», доповнюючи їх метакогнітивним контролем і рефлексією.

4. *Трансформація ролі вчителя (ДЗ3)*. Роль учителя змінюється від «джерела знань» до фасилітатора, наставника й стратега взаємодії з інтелектуальними системами. Ключовими функціями стають:

- навчання формулюванню якісних запитів (prompt engineering);
- валідація результатів ШІ;
- встановлення етичних меж та організація командних ролей у проєктах.

Учитель перетворюється на куратора ШІ-процесів і критичного партнера учня.

5. Підходи до оцінювання мають зміщуватися в напрямі автентичних, рефлексивних і ситуаційних форматів: проєктів, усних презентацій, публічних захистів, портфоліо, валідаційних завдань. Такі формати є стійкими до автоматизації, ефективно відображають індивідуальний внесок учня та його етичну відповідальність.

6. Ідентифіковані виклики, як-от епізодичне використання ШІ, нестача методичних матеріалів і етична невизначеність, засвідчують потребу у програмах професійного розвитку, що охоплюють:

- ШІ-грамотність для вчителів;
- проєктування MAGE-стійких завдань (Mapping, AI vulnerability, Grading, Evaluation);
- створення рубрики оцінювання співтворення з ШІ.

7. Освітня практика має переходити від інструктивних форматів до дослідницько-дизайнерських:

- PBL + ШІ (Project-Based Learning з елементами ШІ);
- STEAM + ШІ;
- Inquiry-based learning із рефлексією;
- дизайн-мислення;
- гейміфікація та AR/VR-середовища, що стимулюють занурення у процес навчання.

Усі підходи має бути підкріплено етичними орієнтирами та правовими регуляціями.

8. ШІ підсилює аналітичну, пошукову й генеративну складові навчання, однак провідна роль людини залишається у сферах метакогнітивної рефлексії, етичного судження, соціально-емоційної взаємодії та творчого переосмислення. Саме ці компетентності визначають стійкість освіти до технологічних ризиків.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Узагальнюючи, можна стверджувати, що інформатична освіта в Україні вступає у фазу глибокої трансформації, за якої штучний інтелект постає не лише інструментом, а й каталізатором нової педагогіки співтворення. Подальші дослідження має бути спрямовано на формування цілісної екосистеми «Освіта–ШІ», яка об'єднає оновлені стандарти, сучасні методики, нові форми оцінювання та професійний розвиток учителя, забезпечуючи лідерські позиції української освіти у сфері ШІ-інтегрованого навчання у Східній Європі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кабінет Міністрів України. Про затвердження Державного стандарту початкової освіти (Постанова № 87). 2018.2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text
2. Кабінет Міністрів України. Про затвердження Державного стандарту базової середньої освіти (Постанова № 898).2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text
3. Кабінет Міністрів України. Про затвердження Державного стандарту повної середньої освіти (Постанова № 851).2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text
4. Ambarita A., Nurrahmatullah A. Impacts of artificial intelligence on student learning: A systematic literature review. *Varidika.* 2024. Vol. 36, No. 1. DOI: https://doi.org/10.23917/varidika.v36i1.4730
5. Association for Computing Machinery, Code.org, Computer Science Teachers Association, Cyber Innovation Center, National Math and Science Initiative. K–12 computer science framework. 2016. URL: https://k12cs.org/
6. CSTA, IACE, ACM, Code.org, College Board, CSforALL, ECEP Alliance. Reimagining CS pathways: Every student prepared for a world powered by computing. Association for Computing Machinery, 2024. DOI: https://doi.org/10.1145/3678016

7. Department for Education. National curriculum in England: Computing programmes of study. 2013. URL: https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study
8. Dogan M. E., Goru Dogan T., Bozkurt A. The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A systematic review of empirical studies. *Applied Sciences*. 2023. Vol. 13, No. 5. DOI: https://doi.org/10.3390/app13053056
9. European Commission. AI4EU. AI Watch. URL: https://ai-watch.ec.europa.eu/about/collaborations/ai4eu_en
10. European Commission, EACEA, Eurydice. Informatics education at school in Europe (Eurydice report). Publications Office of the European Union, 2022. URL: https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/publications/informatics-education-school-europe
11. Hardman P. A post-AI learning taxonomy: Imagining a new framework for designing & assessing human learning. 2024. URL: https://drphilippahardman.substack.com
12. Jain J., Samuel M. Bloom meets Gen AI: Reconceptualising Bloom's taxonomy in the era of co-piloted learning. Preprints, 2025. DOI: https://doi.org/10.20944/preprints202501.0271.v1
13. Jebadurai D. J., Dheenadayalan M., Lekshmi R. S., Jawahar Rani K., Chandrasekaran S. Relevancy of artificial intelligence in education: A conceptual review. *Journal of Informatics Education and Research.* 2023. Vol. 3, No. 2. DOI: https://doi.org/10.52783/jier.v3i2.322
14. Miao F., Cukurova M. AI competency framework for teachers. UNESCO, 2024. DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084
15. Miao F., Shiohira K., Lao N. AI competency framework for students. UNESCO, 2024. DOI: https://doi.org/10.54675/JKJB9835
16. OECD. Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education. 2025. URL: https://ailiteracyframework.org
17. OECD, Education International. Opportunities, guidelines and guardrails on effective and equitable use of AI in education. OECD Publishing, 2023.
18. Oregon State University. Bloom's taxonomy revisited v2.0. 2024. URL: https://ecampus.oregonstate.edu/faculty/artificial-intelligence-tools/blooms-taxonomy-revisited-v2-2024.pdf
19. Paek S., Kim N. Analysis of worldwide research trends on the impact of artificial intelligence in education. *Sustainability.* 2021. Vol. 13, No. 7941. DOI: https://doi.org/10.3390/su1314794
20. Pradeep R. M. M. AI Meets Bloom: The Role of Bloom's Taxonomy in an AI-Enabled World. 2024. DOI: 10.13140/RG.2.2.28275.64804
21. Raspberry Pi Foundation. The big book of computing content. Special issue of Hello World magazine. 2022. URL: https://www.raspberrypi.org/hello-world/issues/the-big-book-of-computing-content
22. Sobral S. R. Bloom's taxonomy to improve teaching-learning in introduction to programming. *International Journal of Information and Education Technology*. 2021. Vol. 11, No. 3. P. 148–153. DOI: https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.3.1504
23. TeachAI, CSTA. Guidance on the future of computer science education in an age of AI. 2025. URL: https://www.teachai.org/cs
24. Touretzky D., Gardner-McCune C. AI Thinking. AI4K12. 2021. URL: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/08/Touretzky_Gardner-McCune_AI-Thinking_2021.pdf
25. Ul Haq A. Innovating education: The impact of artificial intelligence and technology on teaching. *Inverge Journal of Social Sciences.* 2025. Vol. 4, No. 2. P. 52–68. DOI: https://doi.org/10.63544/ijss.v4i2.125
26. UNESCO. AI and education: Guidance for policymakers. 2021.
27. UNESCO. AI competency frameworks for students and teachers. 2024.
28. University of Helsinki, Reaktor. Elements of AI. URL: https://www.elementsofai.com/
29. Vidal I., García M., González A. Impact of teacher training in computational thinking on educational innovation and use of artificial intelligence. *Research Square*. 2024. DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4311604/v2
30. Vuorikari R., Kluzer S., Punie Y. DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes (EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union, 2022. DOI: https://doi.org/10.2760/115376
31. World Economic Forum. The future of jobs report 2025. 2025. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf
32. Zafari A., Safari Bazargani T., Sadeghi-Niaraki A., Choi Y. Artificial intelligence applications in K-12 education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies.* 2022. Vol. 27, No. 5. P. 1–27. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-021-10708-9

33. Zaphir L., Lodge J. M., Lisec J., McGrath D., Khosravi H. How critically can an AI think? A framework for evaluating the quality of thinking of generative artificial intelligence. arXiv Preprints, 2024. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.14769

Конфлікт інтересів: автори засвідчують, що, незважаючи на те, що один з авторів статті є головним редактором цього журналу, процес рецензування, прийняття рішення щодо публікації та редагування проводилися незалежно, без його участі чи впливу. Будь-які потенційні конфлікти інтересів були повністю усунені шляхом зовнішнього контролю процесу.
***Внесок авторів:** всі автори зробили рівний внесок у цю роботу.*
В роботі не використано ресурс штучного інтелекту

Отримано: 13.08.2025
Переглянуто: 30.09.2025
Прийнято: 14.10. 2025
Опубліковано: 30.11.2025

Nataliia Morze
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Innovative Pedagogy, Educational Transformations and Leadership Educational and Research Institute "Academy of Teaching"
V. N. Karazin Kharkiv National University,
Svobody Square 4, Kharkiv, Ukraine, 61022
n.morze@karazin.ua, https://orcid.org/0000-0003-3477-9254

Olha Barna
PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Computer Science and Methods of Teaching Informatics
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
Maksym Kryvonosa Street 2, Ternopil, Ukraine, 46000
barna_ov@fizmat.tnpu.edu.ua, https://orcid.org/0000-0002-2954-9692

Oksana Pasichnyk
Computer Science Teacher
Sykhivskyi Lyceum of the Lviv City Council, Lviv, Ukraine
Lyceum "Sikhivskyi" of Lviv City Council
Hnata Khotkevycha Street 48, Lviv, Ukraine, 79000
oksanapas@yahoo.com, https://orcid.org/0000-0003-2808-1247

THE EVOLUTION OF EDUCATIONAL GOALS OF INFORMATICS IN THE ERA OF AI: ANALYTICAL AND EMPIRICAL RESULTS OF A UKRAINIAN STUDY

The article analyzes the impact of artificial intelligence (AI) on the content, objectives, and methodology of computer science education in secondary schools of Ukraine in the context of international trends. Based on a review of OECD, UNESCO, and European Commission policy documents, as well as contemporary scholarly literature, the necessity of shifting from a technocratic to a competence- and value-oriented model of computer science education is substantiated. This model places at its core the development of AI literacy and critical thinking, digital ethics, and creative human–AI–human collaboration.

The study employs a mixed-methods approach involving 182 computer science teachers from different regions of Ukraine. The survey results show that 56.6% of teachers positively assess the impact of AI on the educational process; however, they emphasize the need to update curricula, assessment methodologies, and teacher education systems. According to the respondents, the content lines "digital literacy", "digital creativity", and "data analysis and modeling" require the most substantial changes.

It is demonstrated that artificial intelligence transforms the traditional Bloom's taxonomy: lower-order cognitive levels are increasingly automated, while the role of analysis, evaluation, co-creation, and ethical reflection on AI-generated outcomes is significantly enhanced. An updated framework of educational

objectives for the computer science curriculum is proposed, integrating the principles of an AI-enhanced taxonomy of learning objectives with AI-related competencies.

The findings highlight the need for systemic modernization of the national standard for the information domain, the development of methodological resources, and comprehensive teacher professional development programs that will ensure the transition of the Ukrainian school system toward an AI-integrated model and the formation of a new generation of critically thinking, ethically responsible, and creative citizens of the digital society.

Keywords: *artificial intelligence; AI literacy; computer science education; Bloom's taxonomy; digital ethics; taxonomy of learning objectives in the AI era; digital literacy; critical thinking; co-creation pedagogy.*

REFERENCES

1. Cabinet of Ministers of Ukraine. On Approval of the State Standard for Primary Education (Resolution No. 87). 2018. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text [in Ukrainian]
2. Cabinet of Ministers of Ukraine. On Approval of the State Standard for Basic Secondary Education (Resolution No. 898). 2020. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text [in Ukrainian]
3. Cabinet of Ministers of Ukraine. On Approval of the State Standard for Upper Secondary Education (Resolution No. 851). 2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text [in Ukrainian]
4. Ambarita, A., Nurrahmatullah, A. (2024.). Impacts of artificial intelligence on student learning: A systematic literature review. *Varidika.* Vol. 36, No. 1. DOI: https://doi.org/10.23917/varidika.v36i1.4730.
5. Association for Computing Machinery, Code.org, Computer Science Teachers Association, Cyber Innovation Center, National Math and Science Initiative. K–12 computer science framework. 2016. URL: https://k12cs.org/
6. CSTA, IACE, ACM, Code.org, College Board, CSforALL, ECEP Alliance. Reimagining CS pathways: Every student prepared for a world powered by computing. Association for Computing Machinery, 2024. DOI: https://doi.org/10.1145/3678016
7. Department for Education. National curriculum in England: Computing programmes of study. 2013. URL: https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study
8. Dogan, M. E., Goru Dogan, T., Bozkurt, A. (2023). The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A systematic review of empirical studies. *Applied Sciences.* Vol. 13, No. 5. DOI: https://doi.org/10.3390/app13053056
9. European Commission. AI4EU. AI Watch. URL: https://ai-watch.ec.europa.eu/about/collaborations/ai4eu_en
10. European Commission, EACEA, Eurydice. Informatics education at school in Europe (Eurydice report). Publications Office of the European Union, 2022. URL: https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/publications/informatics-education-school-europe
11. Hardman, P. (2024). A post-AI learning taxonomy: Imagining a new framework for designing & assessing human learning. URL: https://drphilippahardman.substack.com
12. Jain, J., Samuel, M. (2025). Bloom meets Gen AI: Reconceptualising Bloom's taxonomy in the era of co-piloted learning. Preprints. DOI: https://doi.org/10.20944/preprints202501.0271.v1
13. Jebadurai, D. J., Dheenadayalan, M., Lekshmi, R. S., Jawahar Rani, K., Chandrasekaran, S. (2023). Relevancy of artificial intelligence in education: A conceptual review. *Journal of Informatics Education and Research*. Vol. 3, No. 2. DOI: https://doi.org/10.52783/jier.v3i2.322
14. Miao, F., Cukurova, M. (2024). AI competency framework for teachers. UNESCO. DOI: https://doi.org/10.54675/ZJTE2084
15. Miao, F., Shiohira, K., Lao, N. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. DOI: https://doi.org/10.54675/JKJB9835
16. OECD. Empowering learners for the age of AI: An AI literacy framework for primary and secondary education. 2025. URL: https://ailiteracyframework.org
17. OECD, Education International. Opportunities, guidelines and guardrails on effective and equitable use of AI in education. OECD Publishing, 2023.
18. Oregon State University. Bloom's taxonomy revisited v2.0. 2024. URL: https://ecampus.oregonstate.edu/faculty/artificial-intelligence-tools/blooms-taxonomy-revisited-v2-2024.pdf
19. Paek, S., Kim, N. (2021). Analysis of worldwide research trends on the impact of artificial intelligence in education. *Sustainability.* Vol. 13, No. 7941. DOI: https://doi.org/10.3390/su1314794

20. Pradeep, R. M. M. (2024). AI Meets Bloom: The Role of Bloom's Taxonomy in an AI-Enabled World. DOI: 10.13140/RG.2.2.28275.64804
21. Raspberry Pi Foundation. The big book of computing content. Special issue of Hello World magazine. 2022. URL: https://www.raspberrypi.org/hello-world/issues/the-big-book-of-computing-content
22. Sobral, S. R. (2021). Bloom's taxonomy to improve teaching-learning in introduction to programming. *International Journal of Information and Education Technology.* Vol. 11, No. 3. P. 148-153. DOI: https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.3.1504
23. TeachAI, CSTA. Guidance on the future of computer science education in an age of AI. 2025. URL: https://www.teachai.org/cs
24. Touretzky, D., Gardner-McCune, C. (2021). AI Thinking. AI4K12. URL: https://ai4k12.org/wp-content/uploads/2021/08/Touretzky_Gardner-McCune_AI-Thinking_2021.pdf
25. Ul Haq A. (2025). Innovating education: The impact of artificial intelligence and technology on teaching. *Inverge Journal of Social Sciences*. Vol. 4, No. 2. P. 52-68. DOI: https://doi.org/10.63544/ijss.v4i2.125
26. UNESCO. AI and education: Guidance for policymakers. 2021.
27. UNESCO. AI competency frameworks for students and teachers. 2024.
28. University of Helsinki, Reaktor. Elements of AI. URL: https://www.elementsofai.com/
29. Vidal, I., García, M., González, A. (2024). Impact of teacher training in computational thinking on educational innovation and use of artificial intelligence. *Research Square.* DOI: https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4311604/v2
30. Vuorikari, R., Kluzer, S., Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The digital competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes (EUR 31006 EN). Publications Office of the European Union. DOI: https://doi.org/10.2760/115376
31. World Economic Forum. The future of jobs report 2025. 2025. URL: https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf
32. Zafari, A., Safari Bazargani, T., Sadeghi-Niaraki, A., Choi, Y. (2022). Artificial intelligence applications in K-12 education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies.* Vol. 27, No. 5. P. 1-27. DOI: https://doi.org/10.1007/s10639-021-10708-9
33. Zaphir, L., Lodge, J. M., Lisec, J., McGrath, D., Khosravi, H. (2024). How critically can an AI think? A framework for evaluating the quality of thinking of generative artificial intelligence. arXiv Preprints. DOI: https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.14769

Conflict of Interest: Authors certify that, although one of the authors of the article is the Editor-in-Chief of this journal, the peer review process, the decision regarding publication, and the editing were conducted independently, without his involvement or influence. Any potential conflicts of interest were fully mitigated through external oversight of the process.
Authors Contribution: *all authors have contributed equally to this work.*
The work does not use artificial intelligence resources

Submission received: 13.08.2025
Revised: 30.09.2025
Accepted: 14.10. 2025
Published: 30.11. 2025