

УДК 373.3.011.3-051:[378.147:004.8]

**Морзе Наталя Вікторівна**

Доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук  
Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
*n.morze@kubg.edu.ua*  
ORCID: 0000-0003-3477-9254

**Варченко-Троценко Лілія Олександрівна**

Кандидат педагогічних наук, доцент  
заступник завідувача НДЛ цифровізації освіти з питань змісту і досліджень  
Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
*l.varchenko@kubg.edu.ua*  
ORCID: 0000-0003-0723-4195

**Терлецька Тетяна Сергіївна**

Молодший науковий співробітник НДЛ цифровізації освіти  
Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
*t.terletska@kubg.edu.ua*  
ORCID: 0000-0002-8046-423X

**Смирнова-Трибульська Євгенія Миколаївна**

Доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних наук  
Київський університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна  
*y.smyrnova-trybulska@kubg.edu.ua*  
ORCID: 0000-0003-1227-014X

## ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У РОЛІ АСИСТЕНТА ВЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

**Анотація.** Штучний інтелект є однією з найбільш прогресивних технологій сьогодення, яка стрімко поширюється у всі сфери людської діяльності, включаючи освіту. У 2023 році чат GPT зайняв четверте місце у рейтингу Top 100 Tools for Learning, що свідчить про потужний потенціал інструментів штучного інтелекту для розвитку інноваційних процесів в освіті. Відповідно, педагогічні працівники мають розуміти, що таке штучний інтелект, його особливості та шляхи його використання для заміни рутинної діяльності як вчителя так і учнів при навчанні та викладанні. Автори провели опитування вчителів початкових класів щодо розуміння ними цього поняття, шляхів його використання як їх асистента, переваг та недоліків штучного інтелекту та перспективи його розвитку та застосування у всіх галузях людської діяльності. Було визначено рівень володіння респондентів знаннями та вміннями щодо штучного інтелекту та його можливостей. Проаналізовано професійний стандарт вчителя початкових класів та види діяльності, через які реалізуються трудові функції вчителя, та для яких доцільно використовувати інструменти штучного інтелекту. Досліджено на розвиток яких компетентностей вчителя початкових класів може позитивно вплинути використання штучного інтелекту в професійній діяльності. Авторами описано цифрові інструменти штучного інтелекту, які будуть корисними вчителям початкової школи, та класифіковано їх відповідно до видів їх педагогічної діяльності. Визначено сфери діяльності, в яких штучний інтелект може виступати в ролі асистента вчителя, а також сфери, що наразі знаходяться поза можливостями штучного інтелекту. Зроблено висновки, що вчителів початкової школи необхідно навчати використовувати штучний інтелект у професійній діяльності та для передачі знань про штучний інтелект учням та шляхи навчання учнів особливостям штучного інтелекту, методика його застосування для навчання учнів та для власного професійного розвитку.

**Ключові слова:** штучний інтелект (ШІ); вчитель початкової школи; трудові функції вчителя; цифрові інструменти штучного інтелекту

**Вступ.** Штучний інтелект (ШІ) за даними Horizon Report 2023 є однією з ключових технологій, яка матиме вплив на викладання та навчання у найближчому майбутньому.

Зокрема, серед трендів названі передбачувальне та персоналізоване навчання за допомогою інструментів штучного інтелекту [1]. Це також підтверджується рейтингом Top 100 Tools for Learning 2023, відповідно до якого четверту позицію займає ChatGPT. Ще одним інструментом ШІ, який потрапив до даного рейтингу, став Synthesia - платформа, що дозволяє перетворювати текст на відео [2]. Відповідно, можна стверджувати, що питання використання штучного інтелекту вже торкається прямо чи опосередковано педагогічних працівників на всіх рівнях освіти. Тому тема використання штучного інтелекту в діяльності вчителя є актуальною. Окремою проблемою є готовність вчителів до застосування ШІ у своїй професійній діяльності, наявність упереджень щодо ШІ, розуміння переваг та недоліків, напрямів застосування тощо.

Метою статті є дослідити можливості використання інструментів штучного інтелекту в ролі асистента вчителя початкової школи. Для досягнення зазначеної мети виокремлено наступні завдання: визначити рівень ознайомленості та готовності майбутніх учителів та вчителів початкової школи до використання ШІ у професійній діяльності; окреслити сфери діяльності вчителя, в яких доцільно застосовувати ШІ; розкрити переваги, недоліки та перестороги використання штучного інтелекту в освіті; описати інструменти штучного інтелекту, які можуть бути корисними вчителю початкової школи у різних видах діяльності за для зміщення акценту з рутинної діяльності на креативну та інноваційну.

Для виконання завдань було використано міждисциплінарні методи дослідження: теоретичні методи аналізу та синтезу - для виокремлення сфер діяльності вчителя початкової школи, для підкріплення яких може бути ефективно використаний ШІ, визначення переваг, недоліків та загроз використання ШІ в освіті; емпіричні методи для дослідження наукових та законодавчих джерел щодо застосування штучного інтелекту в діяльності педагогічних працівників, вивчення думки майбутніх учителів та вчителів початкової школи за допомогою проведення опитування, в якому взяли участь 80 респондентів (вчителі початкової школи та магістранти освітньо-професійної програми 013.00.01 Початкова освіта Університету Грінченка).

Для проведення дослідження було сформульовано такі дослідницькі запитання: Чи доцільно використовувати інструменти ШІ для навчання учнів початкової школи? Яким має бути зміст та методи навчання вчителів початкової школи задля успішного використання ними ШІ та навчання цих питань учнів?

Які види діяльності вчителя можна “передати” ШІ?

**Огляд літератури.** Тема використання штучного інтелекту в освіті знаходиться в центрі уваги науковців з середини 1980-х років, коли була опублікована праця Н. Халперна про використання штучного інтелекту в навчанні студентів з особливими потребами [3]. Проте інтерес залишався стабільно невисоким до початку 2000-х років, коли кількість наукових публікацій в Scopus зросла до рівня 10-53 праць на рік, а в 2010 році вперше перетнула позначку 100 публікацій на рік, і цей показник постійно зростає з максимумом 677 праць в 2023 році. Це свідчить про стійкий інтерес науковців до вивчення теми використання штучного інтелекту в освіті та її актуальність.

Про використання штучного інтелекту в навчанні учнів початкової школи вперше згадується у 1988 році в статті Й. Бернард та Й. Сандберг, де зазначається про шляхи застосування ідей штучного інтелекту в програмі САІ для розв'язування математичних задач [4]. Наступні публікації на зазначену тему починають з'являтися лише на початку 2000-х років, з поступовим зростанням інтересу науковців після 2014 року. Дослідження Л. Парето [5], в якому взяло участь 443 учні з 9 шкіл, показало ефективність використання гри на основі штучного інтелекту для підвищення математичної компетентності учнів молодшої школи у порівнянні з контрольною групою, яка навчалась за типовою програмою. У книзі С. Хамбла “Creating the Coding Generation in

Primary Schools: A Practical Guide for Cross-Curricular Teaching” [6] досліджується тема теоретичної підготовки учнів початкової школи до використання штучного інтелекту для створення програмного коду. Зокрема, через виконання завдань здобувачі освіти ознайомлюються з машинним навчанням, основами робототехніки та на практиці розробляють правила використання штучного інтелекту та тестують ШІ-бінго та гру зон. Питання застосування гейміфікації за допомогою штучного інтелекту також розглядають ЯнФі, Й. Уджаджа, А. Сарі [7], зокрема для навчання математики, мови, вивчення навколишнього світу та роботи з учнями з особливими освітніми потребами. А. Фадхіл, А. Вільяфіоріта [8] досліджують питання використання чат-ботів для гейміфікації освітнього процесу та забезпечення адаптивного навчання. Тему використання штучного інтелекту для реалізації адаптивного навчання вивчають також Ф.З. Лафра, О. Абдун [9], Р. Дж. Крумвік [10], С.П. Таура, Дж. Бхоедхур, Р. К. Сунгкур [11]. Питання використання мовних моделей, зокрема чату GPT, у навчанні школярів досліджують Й. С. Яухіайнен, А.Г. Гуерра [12]. Значна кількість досліджень присвячена використанню штучного інтелекту в STEM-освіті. Ф. Мехдіпур, М. Пашна та А. Маханті [13] описують використання в початковій школі системи 3-tier, яка складається з мобільного робота з підтримкою штучного інтелекту, STEM-сторітелінгу і платформи для обміну контентом. Л. Сунь, Л. Ху, Д. Чжоу [14] досліджують кореляцію досягнень учнів в STEM-освіті, вивчення мов та складових обчислювального мислення. Результати даного дослідження підтверджують висновок про доцільність впровадження обчислювального мислення з елементами ШІ у початковій школі. Проблему зв'язку STEM-освіти, штучного інтелекту та обчислювального мислення досліджують С. Лі, Х. Сян, С. Чжоу, Х. Цзін [15]. Вони зазначають, що використання штучного інтелекту позитивно позначається на вміннях учнів формулювати питання та висловлювати думку. Фіссор К., Флоріс Ф., Маркізіо М., Саше М. [16] порушують питання використання вчителями STEM-предметів штучного інтелекту в шкільному освітньому процесі. Автори відзначають важливість навчання вчителів використанню ШІ та впровадженню його в педагогічну практику. Ю. Ши, Л. Рао [17] теоретично дослідили можливість викладання STEM-предметів на основі градування учнів за здібностями за допомогою нейронної мережі зворотного розповсюдження (BPNN). Результати дослідження показали, що точність градування методу навчання STEM значно вища, ніж при використанні традиційних методів навчання, проте дана теорія потребує практичного підтвердження.

Питання використання штучного інтелекту в ролі асистента вчителя розглядається багатьма дослідниками. Зокрема, увага приділяється питанням застосування GPT-чату для зменшення навантаження вчителів та попередження професійного вигорання [18], допомоги у створенні електронних навчальних курсів [19], використанню асистентів на основі штучного інтелекту для регулювання поведінки, визначення загрозливої поведінки та її попередження [20], консультування вчителів та батьків щодо поведінкових проблем [21], використанню голосових асистентів, допомозі у викладанні іноземних мов, забезпеченню особливих освітніх потреб, тощо. Варто зазначити, що більшість таких досліджень спрямована на викладачів коледжів та вищих закладів освіти, і незначна частина - на вчителів шкіл. Вивченню стану обізнаності вчителів з особливостями ШІ та методів його використання присвячені дослідження А. Протеро [22], в якому відмічається, що 42% репрезентативної вибірки вчителів, директорів і районних керівників, опитаних дослідницьким центром, ніколи не користувалися ШІ, але мають загальне уявлення про нього, 7% використовують його на роботі та можуть навчати про застосування, попередження та основні технічні аспекти, 10% використовують ШІ в своїй роботі на базовому рівні та 15% використовували ШІ на побутовому рівні, але не мають достатніх знань для застосування ШІ в професійній

діяльності. Це означає, що люди, відповідальні за навчання учнів штучному інтелекту, мають незначний досвід використання штучного інтелекту. 87% ніколи не отримували жодних матеріалів про ШІ, переважна більшість вчителів і керівників шкіл не проходили жодної підготовки з використання штучного інтелекту в класі. Разом з тим, 43% викладачів вважають, що навчання ШІ має бути пріоритетом та 44% вважають це завданням середньої важливості та лише 13% не бачать потреби або вбачають незначну потребу в навчанні учнів ШІ. Отже, питання використання штучного інтелекту в ролі асистента вчителя початкових класів потребує більш детального вивчення, особливо в Україні під час війни та фіксування значних освітніх втрат у учнів.

**Теоретичне підґрунтя та результати дослідження.** За визначенням рекомендацій ради Європи з питань ШІ, штучний інтелект – це система на основі машин, яка може робити прогнози, рекомендації або приймати рішення, що впливають на реальне чи віртуальне середовище, для визначених людиною цілей [23]. В основі функціонування штучного інтелекту лежить робота з великими об'ємами даних та алгоритми для їх опрацювання. Штучний інтелект включає штучні нейронні мережі, генетичні алгоритми, нечітку логіку та гібридні системи, які мають різну комбінацію технік. Він може навчатися на даних, прикладах, відмовостійкий, тобто може працювати з зашумленими та неповними даними, здатен вирішувати нелінійні проблеми, швидко робити прогнози та узагальнення після відповідного навчання [24]. Програми на основі штучного інтелекту (інструменти ШІ) можна умовно поділити на три основні групи - когнітивні наукові програми (експертні системи, навчальні системи, відмовостійкість, генетичні алгоритми, нейронні мережі, інтелектуальні агенти), робототехнічні програми (візуальне сприйняття, тактильність, спритність/вправність, пересування, навігація), програми природного інтерфейсу (природне мовлення, розпізнавання мовлення, мультисенсорні інтерфейси, віртуальна реальність) [25]. Тобто, інструменти ШІ мають на меті відтворити різні аспекти діяльності людського мозку, що робить їх корисними в багатьох сферах діяльності людини. Зокрема, штучний інтелект може бути використаний для добування даних, представлення знань, розпізнавання та відтворення усного та писемного мовлення, розпізнавання візуальних об'єктів, генерування різних типів контенту, обчислювальної творчості, автоматизації процесів тощо. В освітній галузі це дозволяє реалізовувати індивідуалізацію та адаптивність навчання, доступ до даних та глобальних знань незалежно від часу та локації і, відповідно, зниження бар'єрів у доступі до знань, впроваджувати інноваційні методики навчання, автоматизувати окремі процеси в діяльності педагогічних працівників, підвищити рівень креативності та ефективності навчання.

У звіті Ради Європи щодо ШІ та освіти [26] зазначаються такі 4 напрями використання ШІ в освіті, кожен з яких потребує окремих досліджень:

1. *Навчання за допомогою ШІ* (ШІ для підтримки процесу викладання та навчання, інструменти для спілкування з вчителями, інструменти для спілкування з учнями, інструменти для спілкування з системами).
2. *Навчання для ШІ* (дати можливість учням розвивати знання та навички про те, як ШІ впливає на різні компоненти нашого повсякденного життя, зрозуміти, що таке ШІ, будувати з ШІ, людина + технологія).
3. *Навчання (про) ШІ* (створити умови (навчальні та динамічні) для учнів для вивчення теми ШІ у всій її повноті, тобто технічний та людський вимір, соціальний, економічний, культурний, етичний вплив, ШІ трансформує суспільство, Good4All).
4. *Навчання про навчання* (дані в освіті, інтелектуальний аналіз даних (як результат навчання за допомогою ШІ), навчальна аналітика, великі дані в освіті, рішення на основі даних, системний рівень, управління ресурсами).

Кожен із зазначених напрямів потребує перш за все розуміння поняття ШІ, його особливостей та перестороги його використання. Розуміння поняття штучного інтелекту є важливим для його подальшого використання, адже навколо ШІ існує велика кількість міфів, упереджень. За результатами опитування, проведеного з метою вивчення рівня обізнаності вчителів початкової школи щодо штучного інтелекту та його використання в освіті, було визначено, що не всі вчителі мають чітке уявлення про те, що собою являє штучний інтелект, як він працює та які обмеження має. Хоча лише 16,2% вчителів не використовували інструменти ШІ в професійній діяльності або для вирішення побутових задач, 46,3% респондентів вважають, що ШІ здатен виконувати будь-які завдання, навіть ті, які підвищують інтелект людини, а 5% вибрали варіант, що це інтелект, який виникає в усіх комп'ютерах і програмах. Водночас, 98,8% респондентів зазначили, що потрібно навчати учнів основам штучного інтелекту. 13,8% респондентів вважають, що потрібно обов'язково використовувати ШІ в освітньому процесі початкової школи, 67,5% допускають використання ШІ з урахуванням етичних, соціальних та педагогічних аспектів, 16,2% відмітили можливість використання ШІ для підготовки до уроків, але не для безпосередньої роботи з учнями і 2,5% відповіли, що не варто застосовувати ШІ в освітньому процесі.

Результати опитування українських вчителів початкової школи, яке проведено авторами дослідження, корелюють з результатами опитування в США [22]: 81% українських вчителів та 87% американських вважають навчання учнів з використанням інструментів ШІ важливим або відносно важливим завданням. Проте значно більша частка українських вчителів (47,5%) ніж їх американських колег (17%) вже використовують ШІ в своїй професійній діяльності принаймні на базовому рівні. Серед основних задач навчання штучному інтелекту найбільш вагомими визначено розуміння переваг та загроз ШІ, формування впевненості у розумінні та використанні ШІ для навчання та викладання, пояснення нової парадигми освіти з використанням інструментів ШІ, що швидко розвиваються та змінюється (Рис. 1).

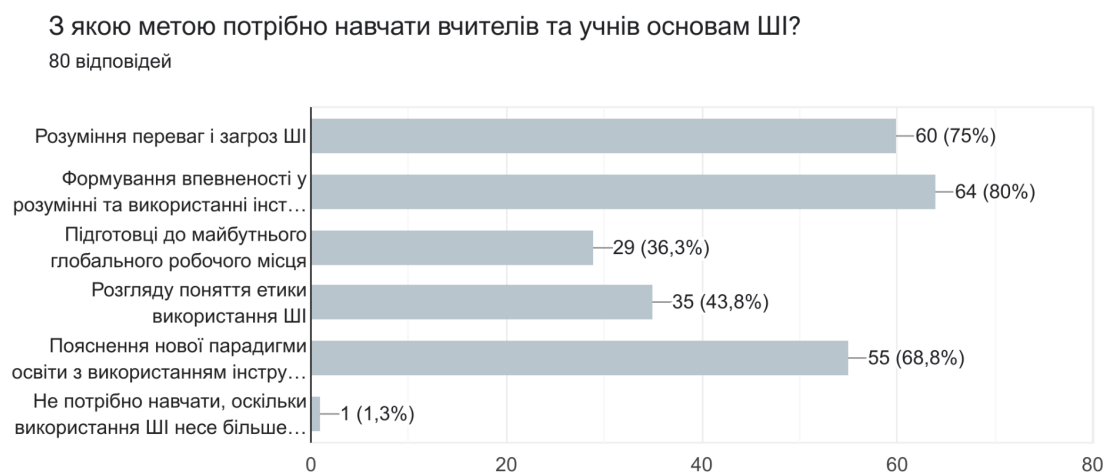


Рис. 1. Мета навчання вчителів та учнів основам ШІ (результати опитування)

Серед етичних питань використання ШІ педагогів найбільше турбує приватність і захист даних, безпека і використання для злочинних цілей, відповідальність за результати роботи ШІ (Рис.2)

Які етичні питання використання ШІ на вашу думку є найбільш вагомими?

80 відповідей

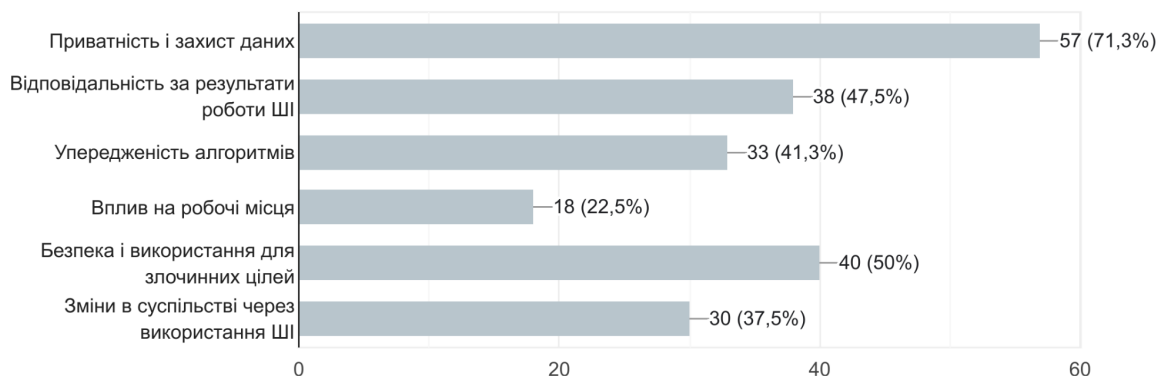


Рис. 2. Етичні питання використання ШІ (результати опитування)

А серед недоліків та загроз основними проблемами зазначено: брак етичних стандартів, можливість порушення авторського права, збільшення залежності людини від технологій, помилкові рішення, спричинені неправильними даними, непередбачуваність роботи алгоритмів, галюцинування та продукування неправдивих даних (Рис. 3).

Які недоліки та загрози штучного інтелекту є найбільш критичними на Вашу думку?

80 відповідей

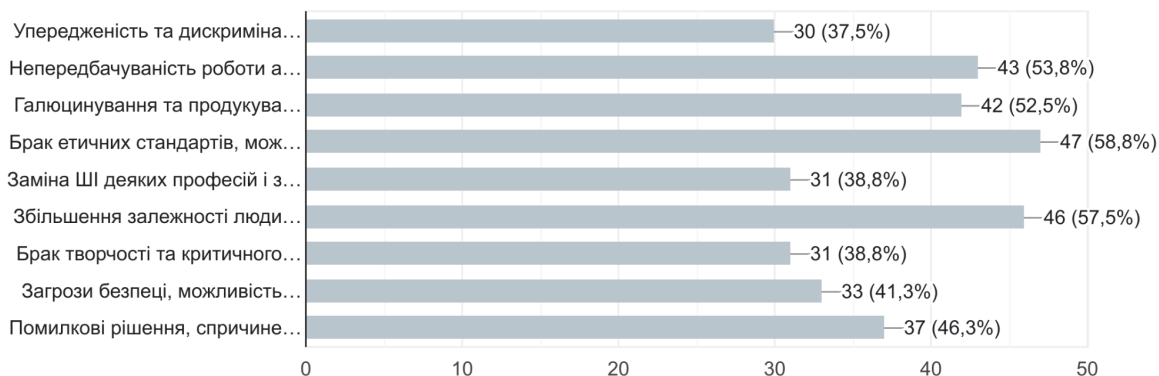


Рис. 3. Недоліки та загрози ШІ (результати опитування)

За даними одного з провідних провайдерів сертифікованих онлайн-тренінгів та навчальних програм Simplilearn етичність використання даних та приватність персональної інформації дійсно є найбільшими недоліками використання ШІ в освіті [27]. Штучний інтелект може використовувати дані з відкритих мереж, відповідно до даних, на яких навчається ШІ, може також потрапити персональні дані, які знаходяться в мережі інтернет у відкритому доступі. Збір, опрацювання та використання таких даних можуть стати причиною виникнення безпекових питань та питань приватності. Тому з появою інструментів штучного інтелекту навчання кібергігієні та поведженню в мережі інтернет стає ще більш актуальним і для учнів початкової школи. Етичність та моральність - є людськими рисами, які важко "прищепити" штучному інтелекту, тож через односторонність або нестачу даних, на яких навчається ШІ, результати його діяльності можуть бути дискримінативними щодо окремих груп населення. Крім того, наразі ще не

існує однозначного та уніфікованого законодавства щодо використання діяльності штучного інтелекту, захисту авторських прав.

Загалом науковці виділяють наступні ризики використання ШІ в освіті: плагіат та академічна недоброчесність, зниження активності та відповідальності вчителів та здобувачів освіти, порушення конфіденційності даних учасників освітнього процесу та несанкціонований збір інформації та даних, надмірне покладання на технології та втрата здатності до критичного мислення, закріплення суспільних упереджень [28]. Існують також ризики зміни ринку праці та знецінення роботи через автоматизацію частини процесів, які наразі виконуються вчителями, зниження персоналізованої взаємодії між учасниками освітнього процесу, посилення нерівності в системі освіти через нерівномірний доступ до технологій окремих здобувачів освіти, навчання без розуміння суті завдань через використання інструментів ШІ для їх виконання тощо. Тож до використання штучного інтелекту, зокрема в освіті, треба підходити виважено, враховуючи потенційні небезпеки.

Попри ряд недоліків та загроз, штучний інтелект має також достатню кількість переваг використання в освіті, серед яких вчителі початкових класів відмітили підтримку в підготовці до уроків, автоматизацію рутинних завдань, доступність 24/7, генерування нових ідей для уроків (Рис. 4).

Які переваги використання ШІ в освіті?

80 відповідей

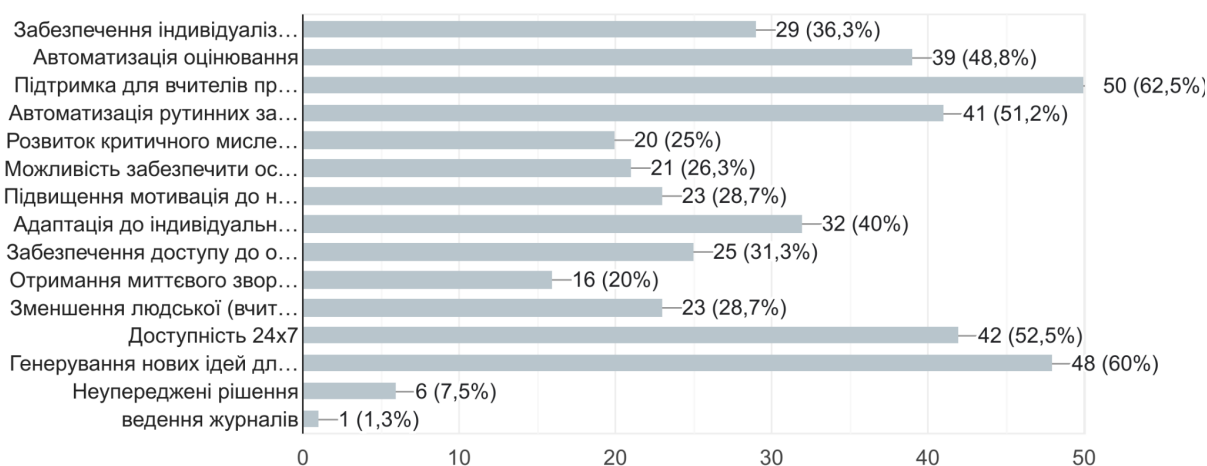


Рис. 4. Переваги ШІ в освіті (результати опитування).

Результати дослідження свідчать, що серед основних переваг використання ШІ в освіті є персоналізація навчання [27]. Штучний інтелект здатний обробляти великі масиви даних, може оцінювати успішність та навчальні вподобання здобувачів освіти, визначати навчальні стилі для генерації адаптованого контенту та освітньої траєкторії. Крім того, ШІ може допомогти в розробці та диференціації контенту, дизайні оцінювання та забезпеченні своєчасного, ефективного зворотного зв'язку, налагодженні співпраці, розвитку креативності та різноманітних навичок, в організаційній та адміністративній ефективності [28]. Особливе значення в умовах війни, обмеженого доступу до навчання та значних освітніх втрат мають:

- *Персоналізація навчання.* За допомогою ШІ можна налаштовувати освітній процес для окремих учнів, визначаючи та враховуючи їх сильні сторони, пізнавальні стилі навчання, освітні потреби, темп навчання та додаткову підтримку в предметах, де здобувачі освіти мають труднощі.

- *Ефективність та продуктивність.* На ШІ можна перекласти рутинну та адміністративну роботу, звільняючи час для взаємодії з учнями, та здійснення підтримки учнів задля зменшення перешкод у навчанні дітей.
- *Доступність та дистанційне навчання.* Використання ШІ може зробити освіту більш доступною в регіонах, де очне навчання неможливе або обмежене під час війни, а також надати доступ до більш якісної освіти учням з особливими потребами.
- *Інтерактивність.* Поєднання віртуальної реальності та штучного інтелекту дозволяє розширити досвід учнів за рахунок відвідування визначних місць, які наразі недоступні в реальності (віртуальні екскурсії), вивчення явищ, які недоступні або небезпечні (віртуальні лабораторії). Ігри на основі ШІ допомагають урізноманітнювати освітній процес та стимулювати навчальний інтерес учнів.
- *Навчання протягом життя.* Інструменти ШІ можуть допомогти вчителям підвищувати власний професійний рівень, а також забезпечувати гнучке навчання у відповідь на потреби сьогодення та зміни на ринку праці.

Для того, щоб визначити, в яких напрямках діяльності вчителя початкової школи доцільно використовувати штучний інтелект і де він не може виконувати роль вчителя, нами було введено та визначено поняття штучного інтелекту як асистента вчителя. Відповідно до тлумачного словника української мови асистент - це “помічник професора, лікаря та ін. в тій чи іншій роботі” [29]. Тоді штучний інтелект в ролі асистенту вчителя має допомагати вчителю реалізовувати його посадові обов’язки та компетенції відповідно до трудових функцій. До загальних компетентностей вчителя початкової школи, які зазначені у професійному стандарті [30], належать громадянська, лідерська, культурна, соціальна підприємницька. Професійні компетентності набуваються та реалізуються через трудові функції, подані в таблиці 1 (Табл.1).

Табл. 1.

Трудові функції та компетентності вчителя початкової школи

Трудові функції	Компетентності
Навчання учнів предметів (інтегрованих курсів)	Мовно-комунікативна, предметно-методична, інформаційно-цифрова
Партнерська взаємодія з учасниками освітнього процесу	Психологічна, емоційно-етична, компетентність педагогічного партнерства
Участь в організації безпечного та здорового освітнього середовища	Інклюзивна, здоров’язбережувальна, проєктувальна
Управління освітнім процесом	Прогностична, організаційна, оцінювально-аналітична
Безперервний професійний розвиток	Інноваційна, здатність до навчання протягом життя, рефлексивна

На думку працюючих та майбутніх учителів початкової школи, що брали участь в опитуванні, використання штучного інтелекту найбільше вплине на інформаційно-цифрову, проєктувальну, інноваційну та організаційну компетентності (Рис.4).



Які компетентності вчителя початкової школи допоможе розвинути використання ШІ на Вашу думку?

80 відповідей

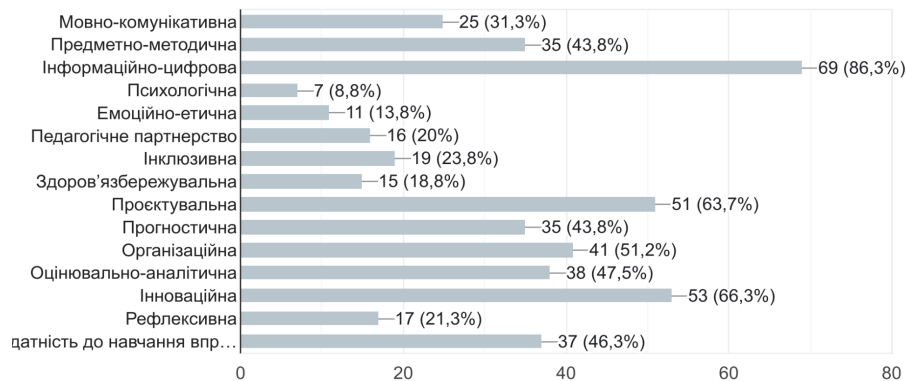


Рис 5. Результати опитування вчителів початкової школи щодо списку компетентностей, на формування яких вплине ШІ

Аналіз трудових функцій та професійних компетентностей вчителя початкової школи дозволив відповідно до професійного стандарту вчителя початкових класів [30] виділити перелік видів діяльностей, через які реалізуються трудові функції вчителя (Рис.6). Вони згруповані за трудовими функціями вчителя початкової школи. На схемі пташками позначено діяльності, при виконанні яких можуть бути використані інструменти ШІ.

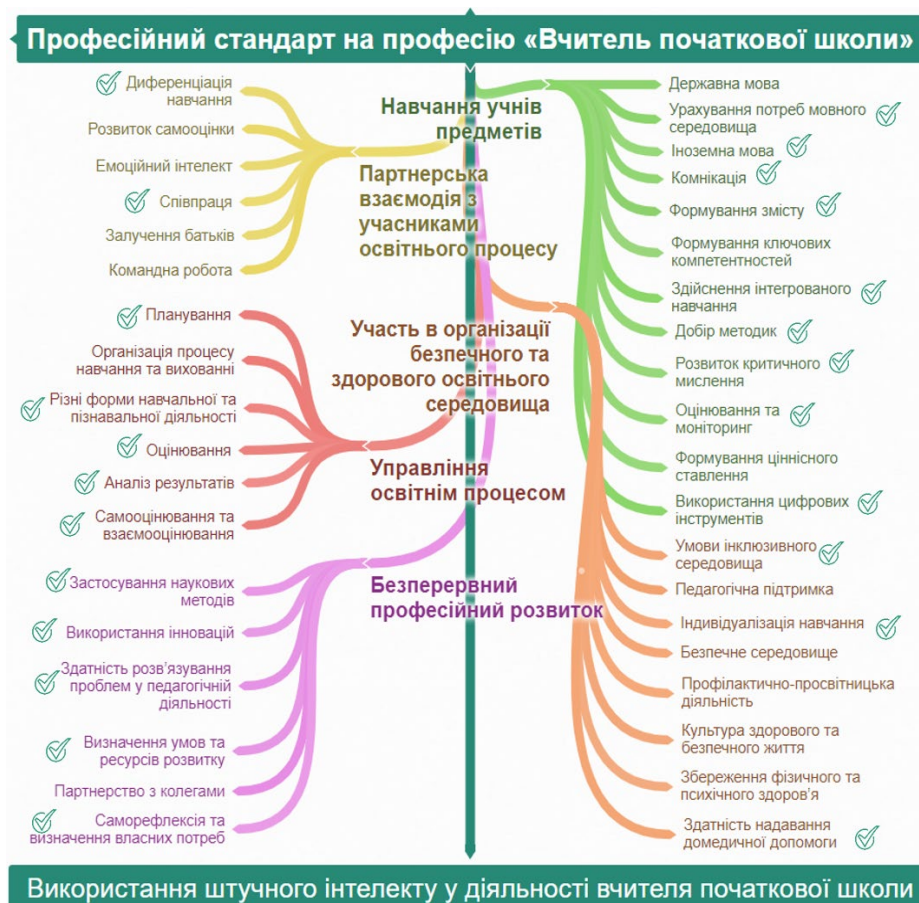


Рис. 6. Види професійної діяльності вчителів початкової школи, при здійсненні яких доцільно використовувати інструменти ШІ

Для допомоги у виконанні вищевказаних видів професійної діяльності вчитель молодшої школи може використовувати різні інструменти ШІ, зокрема: генерування ідей, технічна підтримка, адміністративна робота (створення інформаційних листів, запитів, відгуків, планів), комунікація з учасниками освітнього процесу (надання зворотного зв'язку, комунікація з батьками), оцінювання (автоматичне оцінювання), створення навчальних матеріалів (підготовка до уроку, створення конспектів, презентацій, тестових завдань, малюнків, додаткових матеріалів), дослідження певної теми (збір та перетворення інформації), допомога у підвищенні кваліфікації вчителів. У Таблиці 2 (Табл. 2) представлено список інструментів ШІ, які можуть бути використані для виконання ролі асистента вчителя в його професійній діяльності.

Табл. 2.

Інструменти ШІ для виконання ролі асистента вчителя у професійній діяльності.

Завдання ШІ для виконання ролі асистента вчителя	Діяльності вчителя	Інструменти ШІ
Генератор ідей	Формування змісту, індивідуалізація навчання, добір методик	Мовні моделі (ChatGPT, Bing Ai, Perplexity, Bard, Claude)
Технічна підтримка	Використання інновацій, використання цифрових інструментів, здійснення інтегрованого навчання, умови інклюзивного середовища	Мовні моделі (ChatGPT, Bing Ai, Perplexity, Bard, Claude)
Адміністративна робота	Планування, аналіз результатів, формування змісту	Інструменти для створення презентацій, карт знань (Tome, Canva, Algor, GPT Mind Maps Maker), інструменти для планування уроків (MagicSchool, Eduaide, Brisk Teaching)
Комунікація з учасниками освітнього процесу	Комунікація, співпраця, розвиток критичного мислення, здатність розв'язування проблем у педагогічній діяльності	Інструменти для створення опитувань та вікторин (Kahoot)
Оцінювання	Оцінювання, аналіз результатів, саморефлексія та визначення власних потреб, визначення умов та ресурсів розвитку, самооцінювання та взаємооцінювання, оцінювання та моніторинг	Інструменти для написання та перевірки текстів (Grammarly), інструменти для створення опитувань та вікторин (Kahoot), інструменти для планування уроків (MagicSchool, Eduaide, Brisk Teaching)
Створення навчальних матеріалів	Диференціація навчання, іноземна мова, формування змісту, розвиток критичного мислення, добір методик, умови інклюзивного середовища, урахування потреб мовного середовища, різні форми навчальної та пізнавальної діяльності	Інструменти для створення аудіо (Text-to-speech.online Ttsmaker, Lovo.ai, Speaktor), текстових (Riverside, Transkriptor, Dictation.io, Transvribe), зображень (Deepdreamgenerator, Hotpot.ai, Creator.nightcafe.studio, Dream.ai, Recraft), відео (Lumen5) матеріалів
Дослідження	Застосування наукових методів,	Сервіси перекладу,

	іноземна мова, добір методик, використання інновацій	перекладання (Neural Writer, DeepL, Quillbot), написання та перевірки текстів (Grammarly)
Підвищення кваліфікації вчителів	Іноземна мова, використання інновацій, визначення умов та ресурсів розвитку, здатність надання домедичної допомоги	Futurepedia, віртуальні лабораторії, мовні моделі (ChatGPT, Bing Ai, Perplexity, Bard, Claude)

Даний список не є вичерпним, проте він дає уявлення про можливості штучного інтелекту в ролі асистента вчителя. Розглянемо детальніше деякі інструменти ШІ, які можуть бути використані у професійній діяльності вчителя початкової школи.

Штучний інтелект можна використати як *генератор ідей* на основі аналізу різних текстів та документів, виокремлення ключових слів для подальшого використання або пошуку ідей для створення нових матеріалів. З цією метою можна використати мовні моделі, які здатні обробляти текстові запити та надавати відповіді у вигляді структурованих текстів, короткого аналізу даних, тез тощо. Виділимо інструменти, які розуміють запити та генерують результати українською мовою, такі як ChatGPT, Bing AI, Perplexity, Bard, Claude.ai. Кожен ШІ-інструмент має свої переваги та недоліки, наприклад, найбільш популярний інструмент ChatGPT є універсальним та відмінно працює з діалогічним мовленням, проте безкоштовна версія має значно меншу кількість функцій, ніж інші мовні моделі. Bing AI зручно використовувати для аналізу інформації, яка знаходиться на вебсторінках. Perplexity поєднує можливості комунікації з користувачем та пошукової системи, додає посилання на джерела, має можливість зазначення фокусу формування відповіді (академічний, пошук обговорень, написання текстів, пошук даних у відео тощо). Bard це мовна модель, яка може бути корисною для тих, хто вивчає програмування, оскільки підтримує понад 20 мов програмування. За допомогою Claude.ai можна шукати інформацію в документах, створювати резюме до тексту, писати текст на задану тему, перекладати на різні мови, писати код та отримувати відповіді на запитання з певної теми. Мовні моделі можуть асистувати вчителю у створенні інформаційних листів, написанні підказок, створенні питань до текстів, тестових запитань, підсумовування документів, подання даних у таблицях тощо.

Інструменти для автоматичної *перевірки правопису та граматики*, які використовують машинне навчання для виявлення та коригування помилок у текстах, можуть бути використані як для підготовки навчальних матеріалів так і у навчанні учнів. Одним із найпопулярніших інструментів ШІ є Grammarly, який використовує розширені алгоритми машинного навчання для виявлення та виправлення граматичних та орфографічних помилок. Він також надає рекомендації щодо стилю та використання мови. В цьому році у рейтингу Top 100 Tools for Learning [2] інструмент зайняв 24 місце, що на 57 позицій вище за попередній рік. Серед інших інструментів, які допоможуть у роботі з текстом як для адаптації матеріалів з інтернету (переклад, перекладання), так і для дослідження та підвищення кваліфікації вчителя, варто зазначити Quillbot, Neural Writer, DeepL та інші. Quillbot перекладає, перевіряє на плагіат, підсумовує та генерує цитати. Neural Writer допомагає формувати запити різними мовами, може перекласти, перекладати текст з різним рівнем унікальності, створити стислий переказ (резюмування) тексту, що може також бути використано для ознайомлення учнів початкової школи з об'ємними творами. DeepL перекладає скопійовані тексти, документи в різних форматах, а також презентації. Цей інструмент також пропонує сервіс редагування тексту із застосуванням ШІ.

Віртуальні асистентів можуть надавати *технічну підтримку* вчителям, відповідаючи на запитання та надаючи відповідні рекомендації. Для цього можуть бути

використані мовні моделі, яким вчитель може написати запитання та отримати відповідь у вигляді алгоритму дій, інструкції тощо.

Для створення різноманітних *навчальних матеріалів*, що відповідають потребам здобувачів освіти та різним пізнавальним стилям учнів, вчитель початкової школи може використовувати інструменти ШІ для створення аудіо, зображень, презентацій, перетворення аудіо- та відеоматеріалів на текст. Зокрема, інструменти для перетворення тексту на аудіо, такі як [text-to-speech.online](https://text-to-speech.online), [ttsmaker.com](https://ttsmaker.com), [lovo.ai](https://lovo.ai), [speaktor.com](https://speaktor.com) можуть бути корисними для озвучування інструкцій, завдань, текстів для дітей, які ще не вміють читати або мають особливі потреби, пов'язані із зором зору. У процесі навчання іноземним мовам вказані інструменти ШІ можуть допомогти вчителю зі створенням матеріалів для сприйняття мовлення на слух. Інструменти ШІ для перетворення мовлення в текст дозволяють швидко занотувати тексти пісень або сценаріїв для вивчення, створити протокол наради, транскрибувати відео або асистувати вчителю у роботі зі дітьми, що мають особливі потреби із слухом. [Riverside.fm](https://Riverside.fm) та [transkriptor.com](https://transkriptor.com) працюють з транскрибуванням аудіо- та відеофайлів. [Transkriptor.com](https://Transkriptor.com) також може бути використаний для транскрибування відео з YouTube чи онлайн-зустрічей, створених за допомогою таких популярних інструментів для веб-конференцій, як Google Meet та Zoom, має додатки для пристроїв на Android та iOS, тож може бути використаний навіть на смартфоні чи планшеті. Інструмент [dictation.io](https://dictation.io) занотує усне мовлення, що дозволяє записувати ідеї, тези, завдання, плани та ін. незалежно від місцезнаходження та часу, з подальшою можливістю їх редагування. За допомогою штучного інтелекту вчитель може генерувати або редагувати презентації. Tome - інструмент для роботи з презентаціями, який може як допомогти згенерувати презентацію на задану тему з нуля, починаючи зі змісту та закінчуючи дизайном, так і дозволяє редагувати створені презентації вручну та надавати доступ до перегляду за посиланням. Canva містить категорію додатків на основі штучного інтелекту, що допомагають зробити презентацію більш інтерактивною, серед яких генерація зображень, відео, аватарів, QR-кодів, тощо. Структурувати навчальні матеріали або звіти можна за допомогою карт-знань. GPT Mindmaps Maker перетворює на карти знань текст, відео, документи та сторінки сайтів. Algor - інша платформа для створення карт-знань на основі ШІ, яка може допомогти вчителю оптимізувати подання інформації. Ще одним способом урізноманітнення освітнього процесу є візуалізація. Зоровий канал є одним з головних джерел сприйняття інформації, а для учнів початкових класів, які ще недостатньо освоїли навички читання та письма, зображення відіграють більш важливу роль, ніж для учнів середньої та старшої школи. Інструменти ШІ для генерації зображень, наприклад, [Deepdreamgenerator](https://Deepdreamgenerator.com), [Hotpot.ai](https://Hotpot.ai), [Creator.nightcafe.studio](https://Creator.nightcafe.studio), [Dream.ai](https://Dream.ai), [Recraft](https://Recraft.com), дозволяють створення зображень, які можуть бути використані для ілюстрування навчальних завдань, створення завдань навколо зображення (наприклад, знайти, що на зображенні не співпадає з прочитаним текстом), а також для реалізації творчого потенціалу учнів. Вказані інструменти працюють за однаковою принципом: користувач створює словесний запит (промпт) з описом того, що має бути на майбутньому зображенні, та вибирає параметри із запропонованих інструментом (стиль, розмір, кольорову схему тощо).

ШІ-інструменти також можуть асистувати вчителю у *плануванні уроків*. MagicSchool допомагає у плануванні уроків, написанні тестів, розробці індивідуальних навчальних матеріалів відповідно до потреб учнів та здійснювати комунікацію з ними. Eduaide.Ai має безкоштовний план з обмеженим доступом, дозволяє генерувати та відкорегувати плани уроків, організувати зворотній зв'язок з учнями. Brisk Teaching - це безкоштовний інструмент, який використовує штучний інтелект для створення навчального матеріалу для певного класу. Надає можливість вчителям генерувати уроки, створювати тести та отримувати зворотний зв'язок для учнів. Зокрема, Brisk Teaching дає

можливість працювати з готовими матеріалами для уроків для того щоб, адаптувати їх до потреб вчителя та учнів, а також перекладати їх іншими мовами, інтегрується у Google документи. Також у Brisk Teaching є можливість оцінити рівень складності тексту.

Ще одним асистентом вчителя може бути сервіс **Futurepedia** - каталог, у якому є понад 5000 інструментів штучного інтелекту, який можна використати для знайомства з інструментами штучного інтелекту, які можуть покращити освітній процес. Ці інструменти можуть бути корисними для вчителів, учнів та батьків, також Futurepedia надає можливість стежити за найновішими інструментами штучного інтелекту, що може бути корисним для тих, хто цікавиться використанням інноваційних технологій у навчанні.

Важливим питанням для освітян є потенційні зміни ринку праці у зв'язку зі стрімкою інтеграцією інструментів ШІ в освітній процес та автоматизацією виконання окремих завдань. Однак, більшість вчителів (86,3%) переконані, що штучний інтелект не зможе замінити вчителя. Зокрема, вчителі початкової школи вважають, що ШІ не зможе реалізувати міжособистісну взаємодію, задачі, пов'язані з емоційним інтелектом, спілкування та мотивацію, етичні та моральні аспекти освітнього процесу (Рис. 7).



Рис. 7. Види професійної діяльності вчителя, які не зможе реалізувати ШІ

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Штучний інтелект – інноваційна технологія, яка стрімко інтегрується у всі галузі діяльності людини. Теперішні учні початкових класів стикаються з результатами діяльності штучного інтелекту вже сьогодні та будуть взаємодіяти з цією технологією в майбутньому незалежно від напрямку подальшого навчання чи сфери діяльності. Тому навчати учнів поняттю штучного інтелекту, принципам його роботи та особливостям використання інструментів ШІ є важливою задачею в рамках освітнього процесу.

Результати опитування, проведеного авторами дослідження, а також досліджень в США, засвідчують, що вчителі не до кінця розуміють поняття “штучний інтелект”, його складові, обмеження та напрямки використання в освітньому процесі. Це є результатом є відсутності навчання вчителів поняттю ШІ та його особливостям, наявності великої кількості міфів та упереджень навколо теми штучного інтелекту.

Використання інструментів ШІ може змінити окремі рутинні аспекти роботи вчителя, функціонуючи в ролі асистента в таких видах його професійної діяльності як формування змісту навчання, планування, оцінювання, звітування, створення навчальних матеріалів, диференціацію та індивідуалізацію навчання тощо. Водночас, це також вимагатиме від вчителів зміни підходів та методів викладання та навчання, зміщення фокусу на впровадження принципів універсального дизайну навчання, який

спрямований забезпечити навчання різноманітних учнів, що мають різні сильні сторони, потреби, різні перешкоди у навчанні, що може викликати з їх сторони деякий супротив, бо це вимагає від кожного вийти із зони комфорту та розпочати інноваційну діяльність. Для того, щоб змінити ставлення вчителів початкової школи до ШІ, необхідно проводити системне навчання з теми штучного інтелекту та шляхів його використання не лише в освіті, а в різних галузях розвитку суспільства, демонструвати шляхи полегшення професійної діяльності вчителя за допомогою інструментів ШІ, ознайомлювати з важливістю розуміння ШІ для навчання сучасних учнів.

В перспективах подальших досліджень автори вбачають використання результатів опитування вчителів для розробки спеціального курсу на тему штучного інтелекту для вчителів початкової школи, який міг би використовуватись в рамках підвищення кваліфікації за напрямом ІКТ та його апробації.

## ПОДЯКА

Дослідження, результати якого викладені в статті, проведено в рамках проекту «Цифрова трансформація в освіті: найкращі практики ЄС» №101099006 — DigTriES — ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA/ ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH в рамках програми Еразмус+ Напрямок Жана Моне. Цей проект фінансується за підтримки Європейської Комісії. Стаття відображає лише погляди авторів, і Європейська Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 2023 EDUCAUSE Horizon Report. URL: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf>
2. Top 100 Tools for Learning 2023. URL: <https://toptools4learning.com/>
3. Halpern N. Artificial Intelligence and the Education of the Learning Disabled. *Journal of Learning Disabilities*. 1984. 17(2). p. 118-120. <https://doi.org/10.1177/002221948401700213>
4. Barnard Y.F., Sandberg J.A.C. Applying artificial intelligence insights in a CAI program for “open sentence” mathematical problems in primary schools. *Instr Sci*, 1988. 17. p. 263–276 <https://doi.org/10.1007/BF00048345>
5. Pareto L. A Teachable Agent Game Engaging Primary School Children to Learn Arithmetic Concepts and Reasoning. *Int J Artif Intell Educ*, 2014. 24. 251–283. <https://doi.org/10.1007/s40593-014-0018-8>
6. Humble S. *Creating the Coding Generation in Primary Schools: A Practical Guide for Cross-Curricular Teaching* (1st ed.). Routledge. 2017. <https://doi.org/10.4324/9781315545813>
7. YanFi, Yogi Udjaja, Azani Cempaka Sari. A Gamification Interactive Typing for Primary School Visually Impaired Children in Indonesia. *Procedia Computer Science*. Volume 116. 2017. p. 638-644, ISSN 1877-0509, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.10.032>
8. Fadhil A. Villafiorita A. An Adaptive Learning with Gamification & Conversational UIs: The Rise of CiboPoliBot. In *Adjunct Publication of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization (UMAP '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2017. 408–412. <https://doi.org/10.1145/3099023.3099112>
9. Jauhiainen JS, Guerra AG. Generative AI and ChatGPT in School Children’s Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*. 2023. 15(18):14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>

10. Lhafra F.Z., Abdoun O. Integration of evolutionary algorithm in an agent-oriented approach for an adaptive e-learning. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 2023. 13 (2). pp. 1964-1978. doi: 10.11591/ijece.v13i2.pp1964-1978
11. Krumsvik, R. J. (2023) Adaptive learning tools and artificial intelligence in schools – some trends. *Nordic Journal of Digital Literacy*. Vol.18, Iss.1, <https://doi.org/10.18261/njdl.18.1.1>
12. Taurah S.P., Bhoyedhur J., Sungkur R.K. Emotion-Based Adaptive Learning Systems. In: Boumerdassi, S., Renault, É., Mühlethaler, P. (eds) *Machine Learning for Networking. MLN 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 2020. vol 12081. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45778-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45778-5_18)
13. Mehdipour F., Pashna M., Mahanti A. A 3-Tier Solution for Facilitating STEM Education in Primary Schools, 2018 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), Auckland, New Zealand. 2018. pp. 1-5, doi: 10.1109/LaTICE.2018.00-15.
14. Lihui Sun, Linlin Hu, Danhua Zhou. The bidirectional predictions between primary school students' STEM and language academic achievements and computational thinking: The moderating role of gender. *Thinking Skills and Creativity*, 2022. Volume 44. 101043. ISSN 1871-1871. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101043>
15. Xing Li, Hui Xiang, Xiaochun Zhou, Huang Jing. An empirical study on designing STEM + AI teaching to cultivate primary school students' computational thinking perspective. In *Proceedings of the 2023 8th International Conference on Distance Education and Learning (ICDEL '23)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. 2023. 1–7. <https://doi.org/10.1145/3606094.3606130>
16. Fissore C., Floris F., Marchisio M., Sacchet M. Didactic activities on artificial intelligence: the perspective of stem teachers. *Proceedings of the 19th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age, CELDA 2022*. 2022. pp. 11-18. URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147507436&partnerID=40&md5=ccc6191d533e5f8bc1d1e9c2c63d28bc>
17. Shi Y., Rao L. Construction of STEAM Graded Teaching System Using Backpropagation Neural Network Model under Ability Orientation. *Scientific Programming*, 2022. vol. 2022. Article ID 7792943. 9 p. <https://doi.org/10.1155/2022/7792943>
18. Hashem R., Ali N., El Zein F., Fidalgo P., Abu Khurma O. AI to the rescue: Exploring the potential of ChatGPT as a teacher ally for workload relief and burnout prevention. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 2024. 19. 023. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19023>
19. Valtolina S., Matamoros R.A. EUD Strategy in the Education Field for Supporting Teachers in Creating Digital Courses. In: Spano, L.D., Schmidt, A., Santoro, C., Stumpf, S. (eds) *End-User Development. IS-EUD 2023. Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham. 2023. vol 13917. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-34433-6\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34433-6_17)
20. Lopez-Carreño J., Calvo-Lavado C., Azpilcueta-Vasquez M., Zárate-Pérez E. Artificial-Intelligence-Based School Assistant for Detecting the Behavior of University Students, 2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER), Lima, Peru. 2022. pp. 1-4. doi: 10.1109/ICALTER57193.2022.9964801.
21. Chen P., Lu Y., Liu J., Xu Q. An Intelligent Assistant for Problem Behavior Management. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2021. 35(18). 16007-16010. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i18.17995>
22. Prothero. A. What Educators Know About Artificial Intelligence, in 3 Charts. *EducationWeek*. 2023. URL: <https://www.edweek.org/technology/what-educators-know-about-artificial-intelligence-in-3-charts/2023/07>

23. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence. URL: <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
24. Desai R. Artificial intelligence (AI). 2017. URL: <http://drrajivdesaimd.com/2017/03/23/artificial-intelligence-ai/>
25. Qureshi M. A. Cognitive Science, Robotics and Natural Interfaces. 2023. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/cognitive-science-robotics-natural-interfaces-muhammad-azeem-queeshi/>
26. Holmes W. Persson J., Chounta I., Wasson B., Dimitrova, V. Artificial intelligence and education. A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Council of Europe Publishing. 2022. ISBN 978-92-871-9236-3. URL: <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
27. Duggal N. Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence. 2023. <https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article>
28. AI Guidance for Schools Toolkit. 2023. URL: <https://www.teachai.org/toolkit>
29. Тлумачний словник української мови. <https://slovyk.ua/index.php?swrd=%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82>
30. Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства «Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)». 2020. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>

*Матеріал надіслано до редакції 11.11.2023 р.*

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS PRIMARY SCHOOL TEACHER ASSISTANT

### **Nataliia Morze**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Science,  
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine  
n.morze@kubg.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-3477-9254

### **Liliia Varchenko-Trotsenko**

PhD in Pedagogical Sciences, Associate professor,  
Deputy head of Digitization of education research laboratory  
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine  
l.varchenko@kubg.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-0723-4195

### **Tetiana Terletska**

Junior researcher of Digitization of education research laboratory  
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine  
t.terletska@kubg.edu.ua  
ORCID: 0000-0002-8046-423X

### **Evgeniia Smyrnova-Trybulska**

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate professor, Professor of the Department of Computer Science,  
Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine  
y.smyrnova-trybulska@kubg.edu.ua  
ORCID: 0000-0003-1227-014X



**Abstract.** Artificial intelligence is one of the leading technologies today, which is rapidly spreading into all spheres of human activities including education. In 2023, GPT chat was ranked fourth in the Top 100 Tools for Learning rating, which demonstrates the powerful potential of artificial intelligence tools for the development of innovative processes in education. Accordingly, educators need to understand what artificial intelligence is, its features, and how it can be used to replace the routine activities of both teachers and students in teaching and learning. The authors conducted a survey of primary school teachers about their understanding of this notion, ways to use it as their assistant, advantages and disadvantages of artificial intelligence, and prospects for its development and application in all areas of human activity. The level of respondents' knowledge and skills in artificial intelligence, its features and functions was determined. The professional standard of a primary school teacher and the types of activities, through which the teacher's labor functions are realized and for which it is advisable to use artificial intelligence tools, are analyzed. The development of primary school teachers' competencies can be positively influenced by the use of artificial intelligence in their professional activities. The authors describe digital artificial intelligence tools that will be useful for primary school teachers and classify them according to the types of their pedagogical activities. The areas of activity in which artificial intelligence can act as a teacher's assistant, as well as areas that are currently beyond the capabilities of artificial intelligence, are identified. It is concluded that primary school teachers need to be trained to use artificial intelligence in their professional activities and to transfer knowledge about artificial intelligence to pupils, as well as ways to teach pupils the features of artificial intelligence, methods of its application for teaching pupils and for their own professional development.

**Keywords:** artificial intelligence (AI); primary school teacher; teacher's labor functions; digital artificial intelligence tools

#### REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. 2023 EDUCAUSE Horizon Report (2023).  
<https://library.educause.edu/-/media/files/library/2023/4/2023hrteachinglearning.pdf>
2. Top 100 Tools for Learning 2023 (2023).  
<https://toptools4learning.com/>
3. Halpern, N. (1984). Artificial Intelligence and the Education of the Learning Disabled. *Journal of Learning Disabilities*, 17(2), 118-120.  
<https://doi.org/10.1177/002221948401700213>
4. Barnard, Y.F. & Sandberg, J.A.C. (1988). Applying artificial intelligence insights in a CAI program for "open sentence" mathematical problems in primary schools. *Instr Sci* 17, 263-276. <https://doi.org/10.1007/BF00048345>
5. Pareto, L. A (2014). Teachable Agent Game Engaging Primary School Children to Learn Arithmetic Concepts and Reasoning. *Int J Artif Intell Educ* 24, 251-283  
<https://doi.org/10.1007/s40593-014-0018-8>
6. Humble, S. (Ed.). (2017). *Creating the Coding Generation in Primary Schools: A Practical Guide for Cross-Curricular Teaching* (1st ed.). Routledge.  
<https://doi.org/10.4324/9781315545813>
7. YanFi, Yogi Udjaja & Azani Cempaka Sari (2017). A Gamification Interactive Typing for Primary School Visually Impaired Children in Indonesia. *Procedia Computer Science*. Volume, 116, p. 638-644, ISSN 1877-0509. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.10.032>
8. Fadhil, A. & Villafiorita, A. (2017). An Adaptive Learning with Gamification & Conversational UIs: The Rise of CiboPoliBot. In *Adjunct Publication of the 25th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization (UMAP '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 408-412.  
<https://doi.org/10.1145/3099023.3099112>
9. Jauhiainen, JS & Guerra, AG. (2023). Generative AI and ChatGPT in School Children's Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*, 15(18):14025.  
<https://doi.org/10.3390/su151814025>

10. Lhafra, F.Z. & Abdoun, O. (2023). Integration of evolutionary algorithm in an agent-oriented approach for an adaptive e-learning. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 13 (2), pp. 1964-1978. doi: 10.11591/ijece.v13i2.pp1964-1978
11. Krumsvik, R. J. (2023) Adaptive learning tools and artificial intelligence in schools – some trends. *Nordic Journal of Digital Literacy*. Vol.18, Iss.1, <https://doi.org/10.18261/njdl.18.1.1>
12. Taurah, S.P., Bhoyedhur, J. & Sungkur, R.K. (2020). Emotion-Based Adaptive Learning Systems. In: Boumerdassi, S., Renault, É., Mühlethaler, P. (eds) *Machine Learning for Networking*. MLN 2019. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 12081. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-45778-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-030-45778-5_18)
13. Mehdi-pour F., Pashna M. & Mahanti A. (2018). A 3-Tier Solution for Facilitating STEM Education in Primary Schools, 2018 International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTICE), Auckland, New Zealand, pp. 1-5, doi: 10.1109/LaTICE.2018.00-15.
14. Lihui Sun, Linlin Hu & Danhua Zhou (2022). The bidirectional predictions between primary school students' STEM and language academic achievements and computational thinking: The moderating role of gender. *Thinking Skills and Creativity*, Volume 44, 2022, 101043, ISSN 1871-1871, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101043>
15. Xing Li, Hui Xiang, Xiaochun Zhou & Huang Jing. (2023). An empirical study on designing STEM + AI teaching to cultivate primary school students' computational thinking perspective. In *Proceedings of the 2023 8th International Conference on Distance Education and Learning (ICDEL '23)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–7. <https://doi.org/10.1145/3606094.3606130>
16. Fissore C., Floris F., Marchisio M. & Sacchet M. (2022). Didactic activities on artificial intelligence: the perspective of stem teachers. *Proceedings of the 19th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age, CELDA 2022*, pp. 11-18. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147507436&partnerID=40&md5=ccc6191d533e5f8bc1d1e9c2c63d28bc>
17. Shi, Y. & Rao, L. (2022). Construction of STEAM Graded Teaching System Using Backpropagation Neural Network Model under Ability Orientation. *Scientific Programming*, vol. 2022, Article ID 7792943, 9 p. <https://doi.org/10.1155/2022/7792943>
18. Hashem, R., Ali, N., El Zein, F., Fidalgo, P., & Abu Khurma, O. (2024). AI to the rescue: Exploring the potential of ChatGPT as a teacher ally for workload relief and burnout prevention. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 19, 023. <https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19023>
19. Valtolina, S. & Matamoros, R.A. (2023). EUD Strategy in the Education Field for Supporting Teachers in Creating Digital Courses. In: Spano, L.D., Schmidt, A., Santoro, C., Stumpf, S. (eds) *End-User Development. IS-EUD 2023*. *Lecture Notes in Computer Science*, vol 13917. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-34433-6\\_17](https://doi.org/10.1007/978-3-031-34433-6_17)
20. Lopez-Carreño, J., Calvo-Lavado, C., Azpilcueta-Vasquez, M. & Zárate-Pérez E. (2022). Artificial-Intelligence-Based School Assistant for Detecting the Behavior of University Students, 2022 IEEE 2nd International Conference on Advanced Learning Technologies on Education & Research (ICALTER), Lima, Peru, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICALTER57193.2022.9964801.
21. Chen, P., Lu, Y., Liu, J., & Xu, Q. (2021). An Intelligent Assistant for Problem Behavior Management. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 35(18), 16007-16010. <https://doi.org/10.1609/aaai.v35i18.17995>
22. Prothero. A. (2023). What Educators Know About Artificial Intelligence, in 3 Charts. *EducationWeek*.

<https://www.edweek.org/technology/what-educators-know-about-artificial-intelligence-in-3-charts/2023/07>

23. Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (2019). <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>
24. Desai, R. (2017). Artificial intelligence (AI). <http://drrajivdesaimd.com/2017/03/23/artificial-intelligence-ai/>
25. Qureshi, M. A. (2023). Cognitive Science, Robotics and Natural Interfaces. <https://www.linkedin.com/pulse/cognitive-science-robotics-natural-interfaces-muhammad-azeem-qureshi/>
26. Holmes, W. Persson, J., Chounta, I., Wasson, B. & Dimitrova, V. (2022). Artificial intelligence and education. A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Council of Europe Publishing. ISBN 978-92-871-9236-3. <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>
27. Duggal N. (2023). Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence. <https://www.simplilearn.com/advantages-and-disadvantages-of-artificial-intelligence-article>
28. AI Guidance for Schools Toolkit (2023). <https://www.teachai.org/toolkit>
29. Explanatory dictionary of the Ukrainian language (2023). <https://slovnkyk.ua/index.php?sword=%D0%B0%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D1%82>
30. Order of the Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture (2020). On Approval of the Professional Standard for the Professions of Primary School Teacher, Teacher of General Secondary Education Institution, Teacher of Primary Education Institution, Teacher of Primary Education (with a Junior Specialist Diploma). <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>