

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

*Інститут педагогіки Національної академії педагогічних наук України  
Інститут цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук України  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка  
Université Côte d'Azur (France)  
Ліцей «ДОМІНАНТА» міста Києва  
Києво-Печерський ліцей № 171 «ЛІДЕР»  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
Кафедра інформаційних технологій і програмування*

**МАТЕРІАЛИ**

*II Всеукраїнської науково-практичної конференції*

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА  
ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ**



**КИЇВ – 2024**



УДК 37.014-044.922:004(082)

Т33

*Рекомендовано до друку Вченою радою  
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова  
(протокол № 11 від 27 червня 2024 р.)*

**Т33** Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти: *матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, 19 – 20 червня 2024 року м. Київ / Упорядник: Твердохліб І.А. Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. – 242 с. - електронне видання.*

Збірник містить матеріали доповідей учасників II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Теорія і практика використання інформаційних технологій в умовах цифрової трансформації освіти».

Доповіді присвячені методичним аспектам використання сучасних інформаційних технологій в освітньому процесі, проблемам модернізації змісту інформатичної середньої та вищої освіти в умовах цифрової трансформації суспільства, особливості впровадження STEAM в освітній процес. Розглянуто актуальні в даний час питання використання штучного інтелекту в освітньому процесі, досвід і перспективи цифровізації освіти України.

*Матеріали подано в авторській редакції*

- 
2. Titova L. Selection of AI-based services for creating visual learning content. *International Science Journal of Education & Linguistics*. 2024. Vol. 3, no. 2. pp. 114-25. doi:10.46299/j.isjel.20240302.13
3. Воротникова І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. *Відкрите освітнє e-середовище* сучасного університету. 2023. №15. С. 18–34. doi:10.28925/2414-0325.2023.152.
4. Власюк О. П., Степаненко О. К., Приходькіна Н. О. Вплив штучного інтелекту та інформаційних технологій на мобільну освіту та навчання майбутнього. *Академічні візії*. 2023. №26. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/789>

## АКТУАЛІЗАЦІЯ КРЕАТИВНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ТА МАТЕМАТИКИ В ПРОЦЕСІ РОБОТИ З СИСТЕМАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

**Клочко Оксана Віталіївна**,  
доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри математики та інформатики  
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна,  
[klochkoob@gmail.com](mailto:klochkoob@gmail.com)

**Федорець Василь Миколайович**,  
кандидат медичних наук, доцент кафедри психолого-педагогічної освіти та соціальних наук,  
Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»,  
м. Вінниця, Україна,  
доцент кафедри педагогіки, адміністрування і спеціальної освіти, доцент  
Державний заклад вищої освіти «Університет менеджменту освіти»  
Національної академії педагогічних наук України, м. Київ, Україна,  
[bruney333@yahoo.com](mailto:bruney333@yahoo.com)

**Шаригін Олександр Анатолійович**  
кандидат технічних наук, старший викладач  
кафедри інформаційних технологій і програмування,  
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна,  
Project Leader, Компанія Miratech, м. Київ, Україна,  
[exhaustic@gmail.com](mailto:exhaustic@gmail.com)

*Вступ.* Використання штучного інтелекту в життєдіяльності людини натеper стало нашою реальністю. Штучний інтелект (ШІ) стрімко розвивається та швидкими темпами впроваджується в освіту [1; 2; 3]. Майбутні освітяни повинні бути готовими до цих змін. Тому актуальною задачею є підготовка нового покоління вчителів, які будуть спроможні ефективно використовувати ШІ в освітньому процесі. Майбутні вчителі математики та інформатики повинні бути готовими цих змін та здатними застосовувати (проявляти) свою креативність з метою пошуку інноваційних способів використання ШІ для ефективного навчання своїх учнів. Розвиток креативності майбутніх вчителів інформатики та математики в роботі зі ШІ є ключовим для удосконалення їх професійно орієнтованого інтелекту та критичного мислення. Це також є необхідним для підготовки нового покоління учнів, що зможуть успішно працювати та організовувати повсякденне

життя в складному динамічному сучасному світі, в якому провідним трендом є інновації.

*Постановка проблеми.* У наукових та інших літературних джерелах на даний час активно досліджується проблематика використання ШІ в освіті [1; 2; 3]. Проте, більш детального вивчення потребують питання актуалізації креативності майбутніх вчителів інформатики та математики при роботі з системами ШІ. Вказана інноваційно орієнтована проблема, разом із її педагогічною значущістю та спрямованістю на професіоналізацію вчителя, включаючи розвиток його креативності, містить практично орієнтовану складову, яка полягає в покращенні та оптимізації роботи фахівця зі штучним інтелектом, як в сфері освіти, так і науки. Розглянуті вище системні аспекти проблематизації як такі, що практично орієнтовано розкривають ідею професіоналізації шляхом активного впровадження штучного інтелекту та розвитку інновацій в освітньому процесі, сукупно із розкриттям креативного потенціалу фахівця надають можливість представити вказану проблему як актуальну.

*Мета дослідження.* Використовуючи методи кластеризації даних, проаналізувати ставлення та досвіди застосування майбутніми вчителями інформатики та математики систем ШІ, які розглядаються як інноваційний чинник актуалізації їх креативного потенціалу.

*Основна частина.* Дослідження питань актуалізації, активації, прояву креативного мислення майбутніх вчителів інформатики та математики в процесі роботи з системами штучного інтелекту проводилось з використанням «Опитувальника Ключко» [2]. Відповідно до аналітико-синтетичної складової як провідної і визначальної в професійній діяльності вчителів інформатики та математики ми розглядаємо прояв їхньої креативності співвідносно і, певною мірою, взаємозалежно та інтегративно із застосуванням навичок критичного мислення при роботі з системами штучного інтелекту. Розроблений «Опитувальник Ключко» сформований на основі актуалізації і інтеграції ідей детермінізму, герменевтики, цілепокладання й телеології, критичного мислення, креативності. Креативність є інтегруючою і наскрізною ідеєю, покладеною в його основу. Креативність розглядається як у форматах детермінізму, інтерпретативності, так і в здатності діяти оригінально, інноваційно та отримувати відповідний результат. Представимо питання «Опитувальник Ключко»: Особливості застосування навичок критичного мислення майбутніми вчителями інформатики та математики при роботі з системами штучного інтелекту» [2]: «1. Коли Ви стикаєтесь із проблемою (розв'язуєте задачу), чи використовуєте ШІ для її дослідження, щоб визначити першопричину виникнення проблеми (з'ясування причинно-наслідкових зв'язків задачі)? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 2. Коли Ви розв'язуєте задачу (стикаєтесь із проблемою), чи використовуєте ШІ, для генерування декількох ідей її розв'язування? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 3. Коли Ви приймаєте рішення на основі отриманих за допомогою ШІ розв'язків задачі (проблеми), чи розглядаєте потенційні наслідки? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 4. В процесі проведення досліджень з використанням засобів ШІ ви отримали дані, що спростовують очікувані результати або є новими. Чи готові Ви до змін очікуваних результатів, генерації нових рішень? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 5. Якщо Вас щось зацікавило, чи ставити Ви запитання до систем генеративного ШІ? Чи шукаєте відповіді на ці запитання за допомогою ШІ? (Варіанти відповідей: Так/Ні)

6. При розв'язуванні задачі (проблеми) з використанням ШІ, чи використовуєте Ви різні параметри (підходи, точки зору, фактори впливу на результат тощо)? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 7. При розв'язуванні задачі (проблеми) з використанням ШІ, чи розглядаєте Ви альтернативні пояснення та/або рішення? (Варіанти відповідей: Так/Ні) 8. При розв'язуванні задачі (проблеми) з використанням ШІ, чи перевіряєте свої припущення та шукаєте інші варіанти, перш ніж обрати план дій? (Варіанти відповідей: Так/Ні)» [2].

В опитуванні брали участь 52 студенти, які навчаються за освітньо-професійною програмою Середня освіта (Інформатика, математика) в закладах вищої освіти: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Бердянський державний педагогічний університет та Комунальний заклад вищої освіти «Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж».

В результаті аналізу даних опитування майбутніх вчителів інформатики та математики можна зробити висновок про те, що переважна більшість респондентів в процесі розв'язування задач та вирішення проблем використовує ШІ для визначення та аналізу причинно-наслідкових зв'язків, генерування нових ідей для прийняття рішень, пошуку різних варіантів плану дій, дослідження потенційних наслідків, використовуючи при цьому різні підходи, альтернативні пояснення та рішення (Рис. 1). Найбільше позитивних відповідей респонденти надали на питання 4 та 8. Але є студенти, які надали негативні відповіді на питання опитувальника. Найбільше негативних відповідей здобувачі надали на перше питання, тобто для визначення першопричини виникнення проблеми вони не використовують ШІ. На такий результат варто звернути увагу, оскільки ШІ має широкий діапазон можливостей для діагностики проблем та з'ясування причинно-наслідкових зв'язків, а також різних інших засобів, за допомогою яких можна розв'язувати задачі. Наприклад, визначення аномалій, асоціативні правила та ін. А також інші засоби, що передбачають креативний підхід та нестандартне мислення, зокрема, дослідження структур даних.

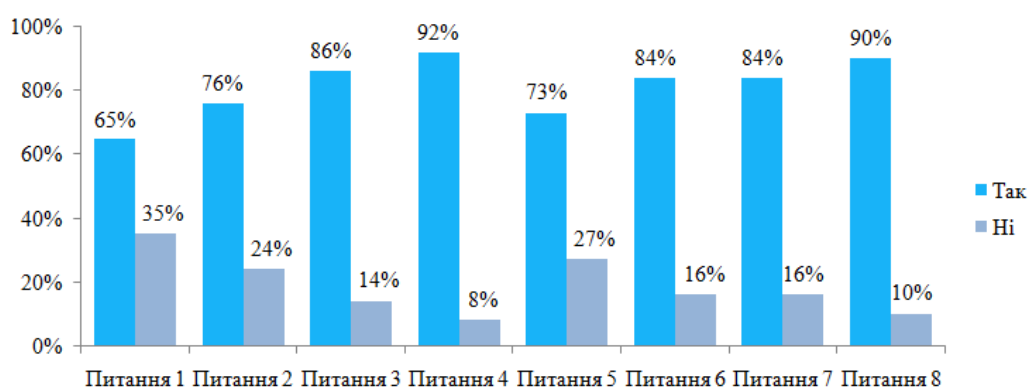


Рис. 1. Діаграма розподілу відповідей респондентів на питання «Опитувальника Ключко».

Наступним кроком дослідження був кластерний аналіз відповідей респондентів. Такий підхід застосований для визначення структури даних опитування, які надають можливість дослідити групи здобувачів відповідно до актуалізації в кожній групі потенціалу креативного мислення в процесі використання ними ШІ. Знання особливостей кожної групи респондентів надасть

можливість визначити для конкретної групи освітні технології розвитку їх креативного мислення із застосуванням засобів ШІ, забезпечення їх ефективної освітньої діяльності та досягнення високого рівня майбутньої професійної діяльності.

Попередній аналіз структури даних опитування за допомогою методів DBSCAN, Elbow Method, Silhouette Score, Davies-Bouldin Index, Calinski-Harabasz Index показав, що згідно з оцінками, отриманими за допомогою цих методів, найкращими є структури, які складаються з 2, 3 та 6 кластерів. На основі цих оцінок визначено, що найбільш прийнятним для дослідження є виділення 3 кластерів в структурі даних опитування.

На наступному етапі кластерного аналізу були застосовані алгоритми Canopy, Expectation Maximization та kMeans в системі аналізу даних та машинного навчання Weka [4]. Отримані результати представлені в Таблиці 1.

Проаналізуємо кластерну модель, отриману з використанням методу Canopy. Кластер 1, який охоплює 75% екземплярів відповідей респондентів, представлений позитивними відповідями. В Кластері 2, який містить 17% екземплярів даних, значно домінують позитивні відповіді, що в цілому говорить про його структуру близьку до Кластера 1. Проте, представники групи респондентів Кластеру 2 не використовують засоби ШІ для визначення причинно-наслідкових зв'язків в досліджуваній системі, а також не готові використовувати ШІ в процесі пошуку відповідей на різні питання. Разом кластери 1 та 2, можна розглядати як домінуючу групу, що складає 93% відповідей респондентів. Кластер 3 (8%) повністю представлений негативними відповідями. Вказана структура кластерної моделі, в якій є два кластери (1 та 2), що подібні за своєю організацією і Кластером 3, який характеризується протилежними (полярними) властивостями, вказує на початковий, «тестовий» і ознайомчий за своєю сутністю етап застосування технологій ШІ респондентами. В даній моделі відсутня перехідна група, наявність якої свідчила б про відносно системні спроби застосовувати технології ШІ як ефективні технології в житті та професійній діяльності. Водночас, значний відсоток позитивних відповідей говорить про виразний інтерес до технологій ШІ, що в цілому є проявом креативності, а також й професіоналізму, розвинутих інтелектуальних навичок орієнтації в сучасних технологіях і трендах.

*Таблиця 1. Результати кластеризації даних опитування респондентів із використанням «Опитувальника Ключко» з застосуванням алгоритмів Canopy, Expectation Maximization та kMeans*

№ питання	Алгоритми кластеризації даних								
	Canopy			Expectation Maximization (EM)			kMeans		
	Кластер 1 (75%)	Кластер 2 (17%)	Кластер 3 (8%)	Кластер 1 (10%)	Кластер 2 (79%)	Кластер 3 (12%)	Кластер 1 (25%)	Кластер 2 (12%)	Кластер 3 (63%)
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	1	1	0	1	1	0	1	0	1
3	1	1	0	1	1	0	1	0	1
4	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	1	0	0	1	1	0	1	0	1
6	1	1	0	1	1	0	1	0	1
7	1	1	0	1	1	0	1	0	1
8	1	1	0	1	1	0	1	0	1

Розглянемо другу кластерну модель, що отримана за допомогою методів Expectation Maximization та kMeans. В даній моделі можна виділити кластер (EM (10%) та kMeans (25%)), в якому переважають позитивні відповіді, при наявності

однієї негативної, яка свідчить проте, що здобувачі не готові використовувати ІІІ в дослідженні першопричин виникнення проблеми, з'ясування причинно-наслідкових зв'язків задачі. А також кластер (ЕМ (79%) та kMeans (63%)) представлений позитивними відповідями респондентів на всі питання. Вказані два кластери, які близькі за структурою є домінуючими та сукупно складають ЕМ (89%) та kMeans (89%). Окремо виділяється кластер (ЕМ (12%) та kMeans (12%)), який переважно складається з негативних відповідей та однієї позитивної, що вказує на те, що здобувачі відкриті до змін та пошуку нових рішень. Він є протилежним за своєю структурою до перших двох кластерів. У даній кластерній моделі також відсутня «перехідна група», яка могла би свідчити про певний, відносно тривалий, час опанування респондентами технологіями ІІІ, а також про неоднозначне й не полярне ставлення до них. Отримана кластерна модель, за своєю структурою є близькою до моделі, згенерованої з використанням методу Сапору. Відповідно вона відображає й підтверджує наявність тих же закономірностей, які є притаманними першій моделі. А саме, не зважаючи на значне домінування позитивних відповідей за результатами проведеного опитування, ми можемо говорити про початковий, ознайомчий як етап, так і рівень володіння респондентами технологіями ІІІ на фоні первинного й значного інтересу до них як до інноваційних цифрових технологій, здатних розкрити творчий та інтелектуальний потенціал фахівців, які їх використовують.

*Висновки.* Актуалізація креативного потенціалу майбутніх вчителів інформатики та математики в процесі використання ІІІ представлена нами як одна з важливих сучасних освітніх проблем. Оскільки така взаємодія може сприяти формуванню синергетичних ефектів як наслідок актуалізації креативності та розвитку критичного мислення майбутніх фахівців, що представляють значимі складові навичок 21 століття. Одним з наслідків впровадження ІІІ в освіту є її інноваційно спрямована трансформація. Тому важливим аспектів даної проблеми є надання майбутнім вчителям можливостей вивчати технології ІІІ через відповідні навчальні програми та курси, проектну діяльність, спеціалізовані завдання. При цьому для майбутніх вчителів професійно значимим є застосування креативного підходу з використанням ІІІ в адаптивному навчанні, створенні навчального контенту, розробці для учнів завдань з математики та інформатики, в аналізі даних освітнього процесу й ін. ІІІ може допомогти їм реалізовувати нестандартні ідеї, досліджувати структури освітніх даних, проводити численну кількість експериментів, створювати інноваційні робототехнічні пристрої, віртуальні лабораторії, інклюзивні навчальні середовища, реалізовувати креативне програмування й ін.

Результати аналізу двох кластерних моделей, в яких відображено ставлення та досвіди застосування майбутніми вчителями інформатики та математики систем ІІІ в навчанні та професійній діяльності, можна інтерпретувати як такі, що системно репрезентують значний інтерес педагогів до застосування технологій ІІІ та їх спрямованість на впровадження відносно складних й ефективних інноваційних розробок, а також наявність певних досвідів їх застосування. Визначені в результаті кластерного аналізу тенденції та особливості презентують наявність значного інтелектуального та креативного потенціалів у майбутніх вчителів, а також сформованість в них критичного мислення та метакогнітивності. Вказані вище інтелектуальні складові розглядаються як специфіковані (в розумінні

конкретизовані, адаптовані, спрямовані) когнітивні інструменти професійної діяльності майбутнього фахівця. Ці інструменти інтегруються в цілісний когнітивний блок на основі професійно орієнтованої креативності, яка представляє собою психічне новоутворення, що сформувалося в процесі професійної підготовки в умовах університету на основі актуалізації креативного, інтелектуального та особистісного потенціалів вчителя.

Результати опитування показали, що більшість респондентів активно використовують ІІІ, що допомагає їм розвивати креативне мислення інтегровано з критичним мисленням. Це надає майбутнім фахівцям можливість вирішувати складні завдання, досліджувати проблеми та приймати інноваційні рішення, що сприяє їх самореалізації, формуванню професійної суб'єктності, розвитку інформатичних компетентностей, інформаційної грамотності, інформаційної культури, а також впровадженню сучасних ефективних освітніх методик, що підвищує якість освіти та створює передумови для поширення знань та нових ідей, що є основою науково-технічного прогресу та становлення інноваційного суспільства.

#### ***Список використаних джерел:***

1. World Economic Forum: Here's why education systems need to start taking a 'skills-first' approach. 2023. URL: <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/heres-why-educations-systems-need-to-start-taking-a-skills-first-approach/>
2. Ключко О. В. Розвиток критичного мислення майбутніх вчителів інформатики та математики з використанням засобів штучного інтелекту. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 73, 16. 2024. (Препринт. Вінниця. ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського).*
3. Fedorets V. M., Klochko O. V., Tverdokhlib I. A., Sharyhin O. A. Cognitive aspects of interaction in the "Human - Artificial Intelligence" system. *ICoN-MaSTEd 2024 Workshop Proceedings*, 16. 2024. (Preprint . Kryvyi Rih, KRSPU).
4. *WekaIO*. URL: <https://www.weka.io/>

## **ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕС СТВОРЕННЯ ОСВІТНІХ ТЕСТІВ**

***Коваль Олександр Миколайович,***

*здобувач наукового ступеня доктора філософії,*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна*

[\*o.m.koval@npu.edu.ua\*](mailto:o.m.koval@npu.edu.ua)

У світі, що швидко змінюється, завдяки інформаційним технологіям зокрема, штучний інтелект впливає на численні аспекти нашого життя, включаючи освіту. Застосування штучного інтелекту в галузі освіти відкриває перед освітянами нові шляхи для оптимізації та персоналізації навчання. Це дослідження описує розробку та використання MoodleTestCreator — системи, що інтегрує штучний інтелект для створення освітніх тестів на базі платформи CMS Moodle [1]. Інноваційні підходи, які втілює система, значно підвищують гнучкість та ефективність автоматизації тестування, дозволяючи викладачам адаптувати матеріали під динамічні освітні потреби викладачів і студентів.