



Олексюк В., Спирін О., Балик Н., Іванова С. Розвиток цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників засобами генеративного штучного інтелекту. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2025. Том 13, № 8. С. 110-121. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i8-015>.

Oleksyuk V., Spirin O., Balyk N., Ivanova S. Rozvytok tsyfrovoy kompetentnosti naukovykh ta naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv zasobamy heneratyvnoho shtuchnoho intelektu [Development of digital competence of academic and research staff using generative artificial intelligence]. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 2025. Vol. 13, No 8. S. 110-121. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol13i8-015>.

УДК 378.147:004.8

DOI: 10.31110/2616-650X-vol13i8-015

Василь ОЛЕКСЮК¹, Олег СПІРІН², Надія БАЛИК³, Світлана ІВАНОВА⁴

^{1,3} Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна

^{1,2,4} Інститут цифровізації освіти НАПН України, Україна

¹ <https://orcid.org/0000-0003-2206-8447>

oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

² <https://orcid.org/0000-0002-9594-6602>

spirin@iitlt.gov.ua

³ <https://orcid.org/0000-0002-3121-7005>

nadbal@tnpu.edu.ua

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>

iv-svetlana@iitlt.gov.ua

РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ ТА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАСОБАМИ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Анотація. У статті розглядається актуальна проблема, пов'язана з розривом між стрімким розвитком генеративного штучного інтелекту (ШІ) та рівнем цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників (НПП). Автори дослідження є розроблення та обґрунтування комплексної методики використання генеративного ШІ для цілеспрямованого розвитку цифрової компетентності вказаної категорії фахівців. Методологія дослідження заснована на системному, компетентнісному, діяльнісному та андрагогічному підходах. Вона передбачає застосування теоретичних (аналіз стандартів, моделювання) та емпіричних (аналізу навчальних ресурсів, сервісів генеративного ШІ, кейсів і проблемних ситуацій). У результаті на основі авторської моделі цифрової компетентності НПП розроблено методику, що складається з п'яти взаємопов'язаних складників: мети, змісту, методів, засобів, організаційних форм та очікуваних результатів. Методика розроблена з урахуванням таких складників цифрової компетентності цифрової навчальної, дослідницької, методичної, організаційно-комунікаційної та кросдіяльнісної. Для кожного складника запропоновано конкретний зміст навчання та практичні приклади завдань, спрямованих на формування навичок промпт-інжинірингу, критичної оцінки згенерованого контенту, використання ШІ для аналізу даних, підготовки публікацій, розроблення навчальних матеріалів та вирішення комплексних професійних завдань. Технологічний компонент методики передбачає гнучке поєднання інтерактивних методів навчання (воркшопи, проектна діяльність, кейс-стаді) та організаційних форм (очна, дистанційна, комбінована), адаптованих до потреб навчання дорослих. Очікувані результати оцінюються за комплексом кількісних та якісних показників і передбачають досягнення слухачами достатнього та високого рівнів цифрової компетентності. Автори вважають, що запропонована методика є системним рішенням, що дозволяє перейти від інтуїтивного до стратегічного використання ШІ, сприяючи підвищенню ефективності наукової та освітньої діяльності.

Ключові слова: генеративний штучний інтелект; цифрова компетентність; науково-педагогічні працівники; методика; вища освіта; промпт-інжиніринг; DigComp.

Vasyl OLEKSIUK¹, Oleh SPIRIN², Nadiia BALYK³, Svitlana IVANOVA⁴

^{1,3} Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ukraine

^{1,2,4} Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Ukraine

¹ <https://orcid.org/0000-0003-2206-8447>

oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

² <https://orcid.org/0000-0002-9594-6602>

spirin@iitlt.gov.ua

³ <https://orcid.org/0000-0002-3121-7005>

nadbal@tnpu.edu.ua

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-3613-9202>

iv-svetlana@iitlt.gov.ua

DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE OF ACADEMIC AND RESEARCH STAFF USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Abstract. The article discusses the pressing issue of the gap between the rapid development of generative artificial intelligence (AI) and the level of digital competence of scientific and scientific-pedagogical workers (SPW). The authors of the study have developed and substantiated a comprehensive methodology for utilizing generative AI to target the development of digital competence in this category of

specialists. The research methodology is based on systemic, competency-based, activity-based, and andragogical approaches. It involves the use of theoretical (analysis of standards, modeling) and empirical (analysis of educational resources, generative AI services, case studies, and problem situations) methods. As a result, based on the author's model of digital competence of NPP, a methodology has been developed that consists of five interrelated components: goals, content, methods, means, organizational forms, and expected results. The methodology was developed taking into account the following components of digital competence: digital learning, research, methodological, organizational-communication, and cross-functional. For each component, specific training content and practical examples of tasks are proposed, aimed at developing skills in prompt engineering, critical evaluation of generated content, utilizing AI for data analysis, preparing publications, developing training materials, and solving complex professional tasks. The technological component of the methodology allows for a flexible combination of interactive teaching methods (workshops, project activities, case studies) and organizational forms (face-to-face, distance, or combined) tailored to the needs of adult learning. The expected results are assessed using a set of quantitative and qualitative indicators and involve students achieving sufficient and high levels of digital competence. The authors believe that the proposed methodology offers a systematic solution, enabling a transition from intuitive to strategic use of AI, thereby contributing to the improvement of scientific and educational activities.

Keywords: generative artificial intelligence; digital competence; academic and research staff; professional development methodology; higher education; prompt engineering; DigComp.

Постановка проблеми. За умов цифровізації освіти та науки, що характеризується стрімким впровадженням технологій в усі сфери академічної діяльності, особливої значущості набуває проблема готовності наукових та науково-педагогічних працівників до ефективного використання сучасних відкритих освітньо-наукових інформаційних систем. Поширення генеративного штучного інтелекту (ШІ) створює нові можливості для підвищення ефективності дослідницьких процесів, розроблення освітніх ресурсів, персоналізації навчання. Поряд з цим вказаний процес має наслідком певні виклики. Одним з них є розрив між потенціалом технологій генеративного ШІ та рівнем цифрової компетентності академічної спільноти, що виявляється у несистематичному, часто інтуїтивному та подекуди некоректному застосуванні цих інструментів.

Актуальність даного дослідження зумовлена потребою у розробці науково обґрунтованого підходу до використання генеративного ШІ для розвитку цифрової компетентності науковців та викладачів. Відсутність чіткої, структурованої методики гальмує повноцінне використання переваг ШІ та створює ризики поглиблення цифрового розриву в академічному середовищі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Впровадження та використання генеративного ШІ в академічних колах є об'єктом дослідження значної кількості публікацій останніх років [16; 21]. Їх аналіз дає підстави виокремити такі напрями у дослідженнях застосування ШІ в освіті й науці:

1. Дослідження, що вивчають фундаментальний трансформаційний вплив ШІ на освітню та наукову діяльність [16]. Університетські об'єднання EUA, APRU, підкреслюють, що генеративний ШІ змінює підходи до викладання, професійного розвитку та наукових досліджень у галузі освіти [13]. Дослідження в цьому напрямі аналізують таксономію інструментів генеративного ШІ [18; 8]. Важливо, що провідні дослідження виходять за межі розгляду ШІ як інструменту автоматизації, позиціонуючи його як засіб для «когнітивного партнерства», яке стимулює творчість та критичне мислення людини [16].

2. Статті, присвячені проблемам адаптації та розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників, які є відповіддю на нові технологічні виклики [22]. Основою для багатьох робіт слугують міжнародні та національні рамки компетентностей. Основною з них є Європейська рамка DigComp 2.2, яку можна вважати еталонною моделлю, що визначає цифрову компетентність як цілісне поєднання знань, навичок та ставлень [1]. Водночас аналіз моделі dComFra та цифрограм від Уряду України демонструє адаптацію європейського підходу до національних потреб [2]. Ці документи акцентують увагу на аспектах медіаграмотності та протидії дезінформації, що є прямою відповіддю на актуальні соціально-політичні виклики [11].

3. Публікації, що систематизують ризики та виклики, що супроводжують використання генеративного ШІ в освіті. Суттєвою проблемою цього процесу є загроза академічній доброчесності, що спонукає університети, наукові установи розробляти положення щодо використання ШІ в освіті [20]. Важливим аспектом, на якому наголошують науковці, є «когнітивна дилема»: побоювання, що надмірна залежність від ШІ може призвести до атрофії навичок критичного мислення. Автори статті [9], описують цей ризик, називаючи великі мовні моделі «двосічною зброєю» (double-edged swords). Інші види загроз стосуються проблем алгоритмічної упередженості, ризиків конфіденційності даних та правовій неврегульованості [16; 20].

Метою дослідження є розроблення основних компонент методики використання генеративного ШІ для розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання визначених завдань у процесі дослідження було застосовано комплекс методів: теоретичних – аналіз, синтез наукових праць, нормативних документів та освітніх стандартів, що стосуються проблеми цифрової компетентності науково-педагогічних працівників, емпіричних – вивчення навчальних ресурсів, можливостей сервісів генеративного ШІ, методи кейсів і проблемних ситуацій.

Виклад основного матеріалу. Метою розробленої методики є цілеспрямований розвиток цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук шляхом використання систем генеративного штучного інтелекту. Досягнення цієї мети передбачає врахування потреб самих науковців, зокрема реалізацію їхнього права на академічну свободу у виборі напрямів, змісту, методів і цифрових інструментів дослідження. Зважаючи на специфіку цільової аудиторії, процес розвитку цифрових компетентностей повинен відповідати основним принципам навчання дорослих, таких як системність, контекстність, науковість, послідовність, доступність, активність, опора на досвід та професійна спрямованість.

Відповідно до авторської моделі мета розвитку цифрових компетентностей може бути уточнена через такі завдання:

1. Розуміння принципів функціонування сучасних мовних моделей.
2. Володіння технологіями створення запитів до них (prompt-інжиніринг).
3. Забезпечення дотримання етичних норм і принципів академічної доброчесності при використанні цифрових технологій.
4. Використання засобів генеративного ШІ для автоматизації типових завдань у процесах створення освітнього контенту, оцінювання навчальних досягнень здобувачів.
5. Імплементация великих мовних моделей для добору першоджерел, аналізу експериментальних даних наукових досліджень.
6. Формування навичок критичного мислення щодо інформації, отриманої за допомогою ШІ.

Змістовий компонент методики містить систему знань, умінь, навичок, ставлень, які слід розвивати у наукових та науково-педагогічних працівників засобами ШІ. Спроектвана модель містить такі основні складники цифрової компетентності НПП: цифрова навчальна, дослідницька, методична, організаційно-комунікаційна, а також кросдіяльнісна компетентності [3]. Можна запропонувати різні підходи щодо визначення розвиненості цифрової компетентності науково-педагогічних працівників як цілеспрямованого і системного процесу підвищення рівня одного, всіх або більшості її складників. Зважаючи на специфіку діяльності досліджуваної категорії фахівців авторський колектив трактуватиме і досліджуватиме вказане поняття на основі розвитку цифрового та кросдіяльнісний складників, оскільки вони найбільш повно характеризують НПП з точки зору їх професійної діяльності.

Розглянемо реалізацію змістового складника моделі для кожного з видів діяльності НПП.

Цифрову навчальну компетентність розглядаємо як здатність провадити навчальний процес із використанням цифрових технологій. Зміст цього компоненту охоплює уміння застосовувати платформи управління навчанням (LMS) для розміщення навчальних матеріалів і комунікації, використовувати сервіси відеоконференцій, електронні підручники і віртуальні лабораторії для демонстрації навчального контенту, виконання практичних робіт, оцінювання навчальних досягнень студентів. Важливим аспектом цього складника є використання ШІ для проведення контрольних заходів. Великі мовні моделі (такі як ChatGPT, DeepSeek) можуть бути використані для підготовки варіантів тестових завдань, формувати відкриті питання або кейси для перевірки вищих рівнів розуміння [22]. Вони також можуть застосовуватись для первинної перевірки відкритих відповідей шляхом автоматичного аналізу текстів студентів.

Практика засвідчує, що багато педагогів уже використовують ChatGPT для створення запитань, завдань і навіть планів уроків. Якість цих матеріалів вважається прийнятною багатьма, хоча існують застереження щодо можливих неточностей та стереотипів у згенерованому контенті. Автор дослідження [15], у якому здійснювалося порівняння питань, складених ChatGPT та викладачами, виявив, що ШІ генерує логічно правильні запитання, однак часто надто загальні й нескладні; вони не враховують типових помилок студентів і не завжди відповідають конкретним цілям курсу. Зауважимо, що ефективність використання генеративного ШІ значною мірою визначається навичками коректної постановки запитів – так званім prompt-інжинірингом [19]. У межах методики розвитку цифрової компетентності prompt-інжиніринг виступає базовим умінням, яке стосується всіх видів діяльності НПП. Тому до змістового компоненту навчання обов'язково входять такі елементи, як: розуміння принципів роботи великих мовних моделей. Зокрема кожному користувачеві слід усвідомлювати, що генеративний ШІ підбирає слова на основі ймовірностей, він не має власної «думки». Тому кожне трактування його відповідей потребує перевірки фактів. У процесі навчання основам створення запитів доцільно дотримуватися таких принципів: *чіткість* формування промптів, *контекстуальність* як надання моделі достатньо детальної для розв'язання завдання інформації, *структурованість*, що передбачає логічну організацію запиту (вхідні дані, обмеження, формат виводу, приклади), *тестування та ітерація* для поступового удоконалення запиту.

Опанування структурою ефективного запиту передбачає визначення контексту, рольової інструкції, дотримання чіткості у поставці завдання, відповіді на уточнювальні запитання тощо. На основі таких вимог будують найбільш уживаний системний промпт [17]. Його можна вважати

інструкцією, яка задає загальний контекст, роль, стиль і обмеження для моделі. На рис. 1 наведено структуру такого запиту.

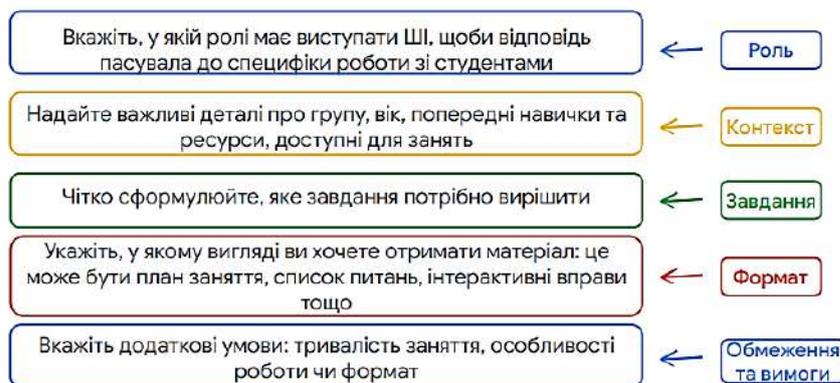


Рис. 1. Структура системного запиту

Важливими для розвитку цифрової компетентності НПП щодо використання ШІ є і вправління із написання різних типів запитів, зокрема для генерування тексту, корекції/редагування, пояснення концептів, складання списків джерел, аналізу даних тощо. Оволодіння технікою вдосконалення відповідей шляхом ітеративного діалогу з ШІ («prompt refinement», запит прикладів, уточнення стильових вимог і т.д.). Тобто, науково-педагогічні працівники повинні розуміти, що для отримання якісного результату від великої мовної моделі недостатньо задати їй загальне питання – потрібно надати контекст, вказати бажаний формат відповіді, можливо, навести приклад або перелічити критерії, за якими слід оцінювати варіанти розв'язання задачі. Prompt-інжиніринг також тісно пов'язаний із критичним мисленням. У цьому аспекті методика використання генеративного ШІ передбачає розвиток навичок піддавати сумніву першу його відповідь, переформулювання запиту, задля оцінювання стійкості результату, а також верифікації наданих моделлю фактів та покликань через сторонні джерела.

Наведемо приклади, що ілюструють використання генеративних ШІ ChatGPT або DeepSeek для розвитку здатності проводити контрольні заходи та здійснювати моніторинг навчальної діяльності як складників цифрової навчальної компетентності.

Приклад ЦНК1. Викладачу потрібно провести усне опитування для аспірантів з курсу «Методологія педагогічних досліджень». Для перевірки розуміння методологічних підходів та вміння обґрунтувати вибір методів дослідження він використовує ChatGPT та генерування переліку запитань середнього та високого рівня складності. При цьому викладачеві доцільно задати такий запит: «*Ти – екзаменатор з дисципліни «Методологія педагогічних досліджень», яка є обов'язковою в ОНП підготовки аспірантів. Склади кілька прикладів запитань для усного опитування, які вимагають від здобувача глибокого аналізу та обґрунтування. Питання мають стосуватися таких тем: 1) філософські основи педагогічної методології (постпозитивізм, інтерпретивізм тощо); 2) вибір між кількісними та якісними методами (переваги, обмеження, доцільність у різних ситуаціях); 3) етичні вимоги при проведенні освітніх досліджень. Формулюй питання так, щоб здобувач мав пояснити чому він обирає певні підходи та як він розуміє їх концепти.*». Запит задає роль ШІ – екзаменатор і детально перелічує теми та формат відповіді («пояснити чому... обґрунтуйте прикладом»). Як наслідок модель генерує питання, що перевіряють не тільки знання фактів, але й здатність міркувати, захищати власний метод дослідження.

Приклад ЦНК2. Викладач має підготувати банк тестових завдань для підсумкового контролю магістрантів за спеціальністю «Освітні технології». Завдання мають бути різнорівневими відповідно до таксономії Блума [7]. Для виконання такого завдання педагог формує такий запит до чатбота DeepSeek: «*Виконуй роль методиста у галузі освітніх технологій. Ти маєш сформувати банк завдань для підсумкового іспиту магістрів спеціальності «Освітні технології». Згенеруй:*

- 5 тестових питань на знання термінології (визначення понять);
- 3 завдання-сценарії, де студент має застосувати знання (коротка відповідь або вибір правильної дії в ситуації);
- 2 завдання аналітичного рівня (наприклад, оцінити кейс або розв'язати проблему).

До кожного завдання надай правильну відповідь (для тестів – правильний варіант, для відкритих – орієнтовну відповідь) і коротке пояснення, чому ця відповідь правильна. Завдання повинні охоплювати теми: сучасні онлайн-платформи, змішане навчання, адаптивні технології та аналіз освітніх даних.»

При виконанні запиту доцільним є увімкненням опції «Глибоке мислення». Вона дає можливість побачити які поняття використовує модель, як їх трактує та встановлює зв'язки між ними.

Окремим напрямом розвитку цифрової навчальної компетентності згідно спроектованої моделі є моніторинг навчальної діяльності. Сучасні системи управління навчанням містять потужні аналітичні модулі, які в поєднанні з методами ШІ допомагають збирати й опрацьовувати статистичні дані про успішність та активність студентів. Викладач із достатнім рівнем цифрової компетентності має бути здатним користуватися такими інструментами для відстеження прогресу групи та окремих здобувачів, а також для виявлення проблемних тем або темпів навчання і прийняття на основі цих даних обґрунтованих висновків (наприклад, корекції навчальної траєкторії студента, внесення змін до змісту дисципліни або засобів діагностики навчальних досягнень).

Приклад ЦНКЗ. Викладач курсу на платформі MOODLE провів онлайн-тестування для студентів. Після завершення оцінювання він отримав такі статистичні дані про тест: індекс легкості (від 0 до 1), показник розрізнення (від -1 до 1), ефективна вага питання, тип питання (множинний вибір, встановлення відповідності, істинно/хибно тощо). Педагогу слід автоматизувати аналіз тесту за допомогою генеративного ШІ (наприклад, ChatGPT або ScholarGPT) з метою визначити занадто легкі або складні питання, виявити неякісні питання (із негативним або слабким розрізненням), отримати рекомендації щодо удосконалення таких питань (зміна формулювання, складності, варіантів відповідей тощо), інтерпретувати загальні показники тесту (наприклад, ексцес, асиметрія, Cronbach's alpha). При цьому викладачеві можна виконати такий запит: *«Я викладач, і провів тест у системі MOODLE. Студенти мали одну спробу для виконання тесту. У завантаженому CSV-файлі подано узагальнені статистичні показники та параметри для кожного питання. Проаналізуй: (1) які питання є занадто легкими (індекс легкості > 0.85) або надто складними (< 0.3); (2) які мають слабке (< 0.2) або негативне значення розрізнення; (3) які мають нульову або низьку ефективну вагу. Також інтерпретуй загальні показники тесту (асиметрія, ексцес, Cronbach alpha, медіана). Використай табличний формат виводу».*

Зауважимо, що завантажений файл варто анонімізувати з метою уникнення використання персональних даних здобувачів. Також замість тексту реальних запитань у файлі доцільно залишити лише їх умовні позначення. Внаслідок виконання запиту буде згенеровано таблицю, яка статистичні показники, та інтерпретацію їх значень. Додатково наведемо лише короткий опис інших завдань щодо застосування ШІ для розвитку цифрової навчальної компетентності:

1. Генерування шаблону відповіді на студентські есе;
2. Розроблення критеріїв оцінювання курсових робіт.
3. Створення файлу для імпорту у глосарій LMS.

Другим складником у змістовому блоці моделі є **цифрова дослідницька компетентність**, під якою розуміємо здатність на основі опанованих знань, умінь, навичок і набутого досвіду впевнено та ефективно використовувати цифрові технології для проведення індивідуальних або колективних наукових досліджень, а також для оприлюднення, розповсюдження та впровадження їх результатів [6]. У її структурі виділимо навички здійснювати пошук і критичне оцінювання джерельної бази, яка перш за все доступна з електронних ресурсів, опрацювання експериментальних даних із використанням програмних засобів, а також написання та презентація результатів науково-дослідницької діяльності. Серед відповідних сервісів виділимо спеціалізовані ШІ-асистенти, ScholarGPT чи Elicit, які надають можливість автоматично здійснювати пошук релевантних публікацій в базах даних (Google Scholar, PubMed, Scopus), генерувати короткі огляди та підсумки статей, а також наводити цитати і навіть пропонувати нові ідеї на основі знайденого матеріалу. Зважаючи на те, що генеративний ШІ часто помиляється або галюцинує посилання, необхідною є остаточна оцінка якості й доречності знайдених джерел, виконання якої залишається за дослідником. Для систематичного огляду літератури бажано поєднувати ШІ-запити із традиційними методами бібліографічного пошуку, а також вручну перевіряти кожне джерело на достовірність та наукову цінність. Проілюструємо вищенаведене на двох прикладах.

Приклад ЦДК1. Науковець читає статтю і має сумніви щодо того, що в ній можуть бути логічні хиби або упередження. Основою для таких суджень є те, що автор робить досить категоричні висновки при невеликій вибірці. Дослідник використовує DeepSeek з увімкненим режимом «глибоке мислення» як співрозмовника, формуючи такий запит:

«Маємо статтю, автори якої констатують: "90% викладачів, які пройшли тренінг, стали більш впевнені в застосуванні певних технологій." Проте було опитано всього 30 викладачів до і після тренінгу. Автори роблять висновок, що їх методика проведення тренінгу є ефективною. Я маю такі сумніви: вибірка мала, відсутня контрольна група, можлива упередженість (учасники тренінгу були зацікавлені підтвердити розвиток власних компетентностей). Допоможи проаналізувати цю ситуацію: Які обмеження має таке дослідження і наскільки обґрунтованими є висновки? Чи можуть бути альтернативні інтерпретації, чому 90% опитаних засвідчили зростання їх впевненості?»

Приклад ЦДК2. Дослідник у галузі освітніх наук планує написати систематичний огляд за темою «Використання штучного інтелекту для розвитку цифрової компетентності науково-педагогічних працівників». Він здійснив пошук у Scopus та Web of Science за допомогою однакових запитів і зберіг результати у вигляді CSV/XLS-файлів, що містять метадані (автори, назви, ключові слова, анотації, DOI, джерела, рік публікації тощо). Мета дослідника полягає в автоматизації первинного аналізу експортованих метаданих. Для цього доцільно сформулювати prompt-запит для ChatGPT (або ScholarGPT / DeepSeek) такого змісту.

«Я проводжу систематичний огляд з теми “Artificial Intelligence for Developing Researchers’ Digital Competence”. У мене є два файли з метаданими з Scopus та Web of Science (у форматі CSV/Excel), які містять поля: Назва статті, Автори, Рік, Країна, Журнал, DOI, Авторські ключові слова, Анотація тощо. Виконай такі дії.

- Об’єднай два файли в один CSV, усунувши дублікати за назвою або DOI.
- Виведи статистику: кількість публікацій за роками, топ-країни, топ-журнали, топ-автори.
- Проаналізуй частоту ключових слів (Author keywords): побудуй 3–4 тематичні кластери й коротко їх опиши.
- Сформулюй короткий аналіз: які тренди ти бачиш у дослідженнях за цією темою.
- Побудуй короткий опис етапів PRISMA-процедури на основі результуючого набору (dataset) метаданих.
- Запропонуй структуру розділів для систематичного огляду (до 6–7 розділів).

Використай формат виводу у вигляді суцільного тексту з таблицями та рисунками, де це потрібно. Надай програмні засоби, за допомогою яких можна удосконалити цей аналіз.

Іншими прикладами застосування ШІ для розвитку навичок роботи з джерельною базою може бути пошук хижачьких видань або проведення SWOT-аналізу матеріалу, що наведено у оглядовій статті.

Подальшим етапом науково-дослідницької роботи є обробка експериментальних даних дослідження. Як наслідок цифрова дослідницька компетентність передбачає навички використовувати прикладне програмне забезпечення для статистичного аналізу та інструменти для моделювання і візуалізації даних. До них належать пакети математичної статистики SPSS, Statistica, табличні процесори Microsoft Excel або LibreOffice Calc, Python- або R бібліотеки. Вбачаємо можливості використання ШІ у цьому компоненті в ролі «співдослідника», який допомагає підібрати доцільні статистичні методи, генерує код для аналізу даних або допомагає інтерпретувати отримані результати.

Науково-педагогічним працівникам доцільно використовувати режим Advanced Data Analysis у ChatGPT, який дозволяє завантажувати набори даних і виконувати над ними різноманітні операції в діалоговому режимі з моделлю, зокрема розрахунків, аналізу даних, побудови графіків, використання елементів машинного навчання. Вказані операції можна задіювати без необхідності володіння глибокими навичками в програмуванні. Дослідник формулює запит природною мовою, а ШІ-помічник генерує та виконує відповідний код Python, одразу надаючи результат і пояснення. Це значно підвищує доступність для НПП операцій з аналізу даних та Data Science.

Водночас повністю покладатися на ШІ у складних емпіричних аналізах наразі не слід. Як свідчить дослідження [10] модель ChatGPT 3.5 повторює помилки та «зациклюється» на окремих кроках аналізу, потребуючи втручання людини. Наведемо кілька прикладів щодо використання ШІ для розвитку цифрових компетентностей зі статистичного аналізу й інтерпретації експериментальних даних в дослідженнях в галузі освіти.

Приклад ЦДК3. Дослідниця одержала дані до та після навчання за її авторською методикою. У неї існує потреба обрати та обґрунтувати метод для перевірки статистичної значущості одержаних змін. Використаємо такий запит:

Маємо результати тесту студентів до і після застосування моєї методики. Та ж сама група з 20 студентів писала тест до навчання (середній бал ~70) і після (середній бал ~78). Потрібно перевірити, чи зростання середнього балу є статистично значущим. Дані є близькими до нормального розподілу. Який статистичний метод доречно застосувати? Сформулюй для нього нульову гіпотезу. Як інтерпретувати результат застосування методу?

Приклад ЦДК4. Дослідник отримав коефіцієнт кореляції Пірсона ($r = 0.35$) між двома показниками (кількістю годин самостійної роботи й успішністю). Йому потрібно правильно інтерпретувати силу цього зв’язку. Доцільним буде такий запит до DeepSeek:

У дослідженні обчислено кореляцію Пірсона $r = 0.35$ ($p = 0.02$) між кількістю годин, які студент витрачає на самостійну роботу, та його підсумковим балом з дисципліни. Допоможи інтерпретувати цей результат. Наскільки сильним є зв’язок при $r=0.35$? Чи можна стверджувати про причинність? Наведи приклад інтерпретації.

Іншими прикладами застосування ШІ для опрацювання, аналізу й інтерпретації даних є генерування коду та інтерпретація результатів регресійного аналізу, генерування коду для запису формул (вставлення таблиць) у форматі TeX.

Загалом можна стверджувати, що технічно та методологічно доцільний розвиток цифрової дослідницької компетентності з використанням ШІ-засобів підвищує продуктивність наукової роботи, дозволяючи науковцю більше уваги зосередити на постановці й вирішенні дослідницьких завдань, інтерпретації одержаних результатів, тоді як рутинні технічні завдання можна виконувати за допомогою ШІ.

Розглядаючи розвиток **цифрової методичної компетентності** як удосконалення здатності використовувати цифрові інструменти для розроблення освітніх і методичних матеріалів, організації навчально-методичної роботи та підвищення кваліфікації, зазначимо, що у спроєктованій моделі не вказано використання ШІ у процесах створення освітнього контенту. Незважаючи на це, ШІ може бути використаний для спрощення виконання рутинних завдань та генерування ідей для інноваційних підходів у методичній роботі науково-педагогічних працівників. Зокрема, розглянуті у межах цієї статті чатботи ChatGPT, DeepSeek доцільно використовувати для генерування чернеток конспектів лекцій, планів занять, прикладів завдань чи кейсів, які викладач повинен перевірити, та за потреби вдосконалити й адаптувати. Також генеративна модель може запропонувати альтернативні способи пояснення складних понять. Пропонуємо залучати ШІ до урізноманітнення методик навчання через розроблення ним сценаріїв занять із застосуванням методів перевернутого класу чи проектного навчання. Також застосування великих мовних моделей вважаємо виправданим для попереднього формування структури ОПП (ОНП), генерування проєктів програмних результатів навчання та їх узгодження з галузевими стандартами або освітніми компонентами, створення проєктів силабусів, навчальних та робочих програм. Вбачаємо роль режимів «Глибокий пошук» та «Глибоке мислення» у процесах підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, зокрема через добір актуальних нових публікацій за фахом викладача, надання оглядів нових освітніх технологій або й більш інтерактивних формах – моделювання тренінгів, майстер-класів, професійних діалогів. Проілюструємо один з підходів на прикладі

Приклад ЦМК1. Група викладачів працює над розробленням нової магістерської освітньо-професійної програми з цифрової освіти для вчителів, яка б поєднувала онлайн і офлайн навчання, містила б модулі з інформатики, педагогіки, психології і відповідала б європейським стандартам. Завдання вимагає дослідження потреб цільової аудиторії, перегляду стандартів, проєктування структури програми, врахування наявних ресурсів та викликів. Педагогам, використовуючи режим «Глибоке дослідження», доцільно скласти серію пов'язаних запитів до ChatGPT, котрі розподіляють проблему на етапи:

1. *«Допоможи визначити основні потреби та цілі нової магістерської програми «Цифрова освіта для вчителів» зі спеціальності «Середня освіта (Інформатика)». Яка актуальність такої програми і які компетентності вчителів вона має формувати?»*

2. *«Які міжнародні рамки цифрових компетентностей педагогів слід врахувати? Наведи відповідні документи ЄС або ЮНЕСКО та їх ключові положення, які мають бути відображені у освітній програмі».*

3. *«Запропонуй структуру навчального плану для цієї програми: які нормативні та вибіркові дисципліни варто долучити до плану? Вкажи окремо нормативні та вибіркові предмети. Поясни коротко, що охоплюватиме кожен з них».*

4. *«Які методи та формати навчання доречно використовувати в цій програмі, зважаючи, що вона передбачає підготовку до провадження комбінованого навчання?»*

5. *«Які можуть бути ризики чи виклики при впровадженні цієї програми? Як їх можна мінімізувати? Запропонуй розв'язання для кожного виявленого ризику».*

Аналогічно до попереднього складника моделі **організаційно-комунікаційна цифрова компетентність** явно не вимагає використання ШІ для процесів професійної комунікації, співпраці та управління організаційними процесами в науці й освіті. Ймовірно, науково-педагогічні працівники вже працюють з різними моделями генеративного ШІ для виконання завдань щодо організації конференцій, підготовки й подання проєктів, грантових заявок, для координації роботи студентських гуртків або проблемних груп. Крім цього варто виділити завдання документообігу, який передбачає широке використання хмарних сервісів. У цьому контексті деякі чатботи доцільно інтегрувати до вказаних сервісів та виконувати роль ШІ-помічника. На жаль, моделі Gemini та Microsoft Copilot, які доцільно використовувати у цьому випадку, вимагають наявності (придбання) додаткових ліцензій (не базових, які зазвичай використовуються у вітчизняних ЗВО або наукових установах).

Останнім складником моделі є **цифрова кросдіяльнісна компетентність**. Вона охоплює ті компетентності, які необхідні науково-педагогічним працівникам для виконання всіх видів діяльності. До них належать:

- цифрова грамотність, яка передбачає розуміння принципів функціонування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, можливостей, й обмежень їх різних видів, уміння налаштовувати цифрові засоби під свої потреби;
- знання, диспозиції та навички з інформаційної та кібербезпеки, що вимагає володіння навичками захисту своїх даних, дотримання конфіденційності, вміння розпізнавати фішингові атаки і маніпулятивний контент [5]. Для цього важливим є розвиток навичок критичного мислення, усвідомлення етичних аспектів використання цифрових засобів у навчальній та науковій діяльності;
- здатність до безперервного навчання (самоосвіти), як постійна готовність до оновлення власних знань, опанування нових цифрових інструментів, адаптування до технологічних змін;
- готовність до постійного вирішення проблем засобами цифрових технологій, що передбачає обізнаність про останні доступні технологічні можливості цифрових інструментів, уміння здійснити їх аналіз, добір та психологічну стійкість до нових викликів та загроз.

Цифрова кросдіяльнісна компетентність передбачає вміння синтезувати навички з різних сфер для досягнення цілі, що передбачає пошук інформації, її критичний аналіз, обробку даних, співпрацю, вирішення в межах одного завдання етичних питань й нечітких проблем. Для розвитку цього складника слід використовувати генеративний ШІ методом покрокового вирішення проблем (метод «Chain-of-Thought» – «Ланцюжок думок») [12].

Наведемо кілька прикладів застосування генеративного ШІ для розвитку кросдіяльнісної компетентності науково-педагогічних працівників.

Приклад ЦКДК1. Команда освітнього стартапу вирішує створити прототип нового ШІ-інструменту для оцінювання есе учнів. Перед ними стоїть комплексне завдання: визначити критерії і показники продукту, які технології використати для аналізу тексту, як уникнути упередженості, як упровадити засіб в практику. Пропонуємо провести мозковий штурм з допомогою чатбота DeepSeek.

*Ми з колегами розробляємо ШІ-інструмент для оцінювання есе учнів. Застосуй метод «Шести капелюхів» для обговорення різних аспектів реалізації проекту: **білий капелюх:** наведи факти і інформацію про таку ідею. Чи існують уже подібні рішення, які технології доступні? (Без оцінок, просто факти.); **зелений капелюх:** генеруй креативні ідеї, як можна реалізувати такий інструмент, які нестандартні функції додати, як зробити його особливим; **жовтий капелюх:** розкажи про позитиви і вигоди цього проекту. Які можливості він відкриває? Чим буде корисний школам, вчителям, учням? **чорний капелюх:** критично оціни ідею. Які ризики, недоліки, проблеми можуть виникнути? Чому проект може не вдатися? **червоний капелюх:** відкинь логіку, скажи, які інтуїтивні або емоційні реакції може викликати цей інструмент; **синій капелюх:** підсумуй усе сказане і визнач критерії й відповідні їм показники для оцінювання ШІ-інструменту. Запропонуй кроки реалізації стартапу.*

Приклад ЦКДК2. Аспірант, опрацьовуючи результати педагогічного експерименту, отримав неоднозначні результати – гіпотеза не підтвердилася. Молодий науковець має сумніви – чи продовжувати дослідження в тому ж напрямку іншими методами, чи змінити гіпотезу. У цьому випадку доцільно використати метод «перифреїмування», який передбачає пошук альтернативних точок зору, інтерпретацій або прихованих закономірностей. Звернемося до ChatGPT з таким запитом.

«Мій експеримент полягав у тому, щоб підвищити мотивацію студентів через змагання, як метод гейміфікації. Я очікував, що група студентів, у якій застосовано змагальний елемент отримає (в середньому) кращі оцінки та продемонструє більш високий рівень мотивації. Проте за підсумками семестрового контролю та відгуку про курс різниця між групами виявилась статистично незначущою. Можливо, моя гіпотеза була неточною або надто спрощеною. Допоможи переформулювати проблему: які інші фактори могли вплинути на результати? Якими іншими способами можна підвищити рівень мотивації? Вкажи й опиши кілька напрямів, як можна переосмислити це дослідження, щоб знайти шлях до підвищення рівнів навчальних досягнень та мотивації студентів».

Окремим дескриптором у кросдіяльнісній компетентності нашої моделі є етичні аспекти наукової діяльності. Зазначені проблеми особливо є актуальними при роботі з генеративним ШІ, оскільки при цьому часто виникають питання академічної доброчесності, конфіденційності даних, уникнення упередженості і відповідальності за результати. Вони вимагають у НПП базового рівня сформованості компетентностей з інформаційної безпеки. Наведемо приклад, що спрямований на розвиток навичок етичного оцінювання ситуацій, пов'язаних з використанням ШІ в науці і освіті.

Приклад ЦКДК3. Науковий співробітник написав програмний код (скрипт) для аналізу даних, але він не працює як слід (не виводить дані). Дослідник вирішує вставити фрагмент коду у ChatGPT і попросити знайти помилку. Модель пропонує виправлення, і воно дійсно працює. Тепер науковець у звіті сумнівається чи слід додати примітку «З використанням ШІ». Етично постає питання авторства, яку можна спробувати пропрацювати за допомогою такого запиту до DeepSeek у режимі «глибоке міркування».

Науковий співробітник створив власний програмний код. У процесі його налагодження він використовував ChatGPT, який допоміг виправити помилку. Як наслідок код працює. Дослідник

збирається опублікувати код разом із статтею. Чи повинен він вказати, що використовував ChatGPT для отримання допомоги? Які етичні міркування щодо авторства коду слід врахувати автору статті?

4.3 Методи, засоби та організаційні форми розвитку цифрової компетентності

Відповідно до технологічного блоку моделі методика розвитку цифрової компетентності реалізується через поєднання сучасних педагогічних підходів та методів навчання дорослих, адаптованих під специфіку діяльності цільової аудиторії фахівців. У зв'язку з цим серед методів переважають інтерактивні та практико-орієнтовані.

Традиційні методи у поєднанні з цифровим інструментарієм: лекція-візуалізація, консультації, самостійна робота. Методика передбачає поєднання різних методів, що підтримує інтерес аудиторії дорослих слухачів і враховує їхній різний стиль навчання.

Воркшопи і практичні заняття, які передбачають, що учасники безпосередньо працюють з цифровими інструментами.

Метод проєктів. Слухачі отримують проблемно-орієнтовані завдання, які потребують застосування цифрових технологій та ШІ для їх вирішення.

Дискусії та кейсовий метод. Обговорення реальних випадків як успішного досвіду, так і проблемних ситуацій, встановлення зв'язків теорії з практикою застосування цифрових інструментів.

Ігрові методи й моделювання, які доцільно використовувати для підвищення мотивації, зокрема змагання з отримання від ШІ найбільш точної відповіді на складне питання, рольова гра тощо.

Пропонована нами методика передбачає застосування системи цифрових інструментів і платформ, які одночасно можуть бути як **засобами навчання**, так і об'єктами вивчення. Їх можна умовно розподілити на такі категорії:

1. *Інструменти для підтримки процесу навчання* – системи управління навчанням, системи для вебінарів, хмарні платформи, масові відкриті онлайн-курси (МООС), електронні підручники.

2. *Предметно-орієнтовані цифрові засоби для наукової діяльності* – наукометричні бази даних, відкриті бібліометричні пошукові бази даних, референс-менеджери, відкриті журнальні системи (OJS) та інституційні репозитарії, віртуальні дослідницькі середовища, інтегровані середовища розробки (PyCharm, RStudio), пакети прикладних програм для статистичного аналізу даних.

3. *Системи штучного інтелекту* – генеративні ШІ, спеціалізовані GPT-моделі або GPT-плагіни для детальнішого опрацювання запитів, обробки даних, написання коду, інструменти машинного перекладу на базі ШІ, хмарні сервіси з ШІ-функціями

4. *Технічні засоби* – комп'ютери, доступ до інтернету, мультимедійне обладнання.

Доцільним є проведення навчання у межах цифрового освітньо-наукового середовища ЗВО чи наукової установи [4].

Зважаючи на те, що наукові і науково-педагогічні працівники часто мають обмежений час і високий рівень автономності виконання завдань вважаємо за доцільне гнучко поєднувати різні **форми організації діяльності** щодо розвитку цифрової компетентності: *очне навчання*, що реалізується як цикл очних тренінгів, семінарів чи лабораторних занять; *дистанційне навчання*, яке доцільно здійснювати у формі курсу на платформі LMS або системи вебінарів; *комбіноване навчання*, як поєднання очних і дистанційних форм. Щодо тривалості реалізації методики, то розподіл часу може варіюватися між різними видами занять. Орієнтовно, повноформатна програма розвитку цифрової компетентності може розраховуватися на 120 навчальних годин (4 кредити ECTS).

У діагностично-результативному блоці моделі передбачено використання комплексу методів оцінювання ефективності навчання. Задля дотримання об'єктивності в оцінюванні слід комбінувати кількісні та якісні показники. До кількісних показників долучаємо: результати тестування, оцінки виконання практичних завдань, рівень володіння окремими поняттями, захист підсумкових проєктів, Як якісні показники результативності методики доцільно використовувати спостереження, саморефлексивні есе учасників по завершенні курсу, анкетування задоволеності програмою.

Розвиток цифрової компетентності як інтегральний показник результативності методики відповідно до моделі слід здійснювати за такими рівнями:

– Базовий рівень, який передбачає, що працівник має загальне уявлення про цифрові інструменти і може виконувати типові завдання за інструкцією.

– Достатній рівень – володіє основними навичками, здатен самостійно розв'язувати стандартні професійні завдання з допомогою ШІ, проявляє критичність та розуміння обмежень технологій.

– Високий рівень – характеризується творчим використанням ШІ умінням навчати інших, оцінювати і впроваджувати нові інструменти у свою діяльність.

Результативність методики може спостерігатися також через опосередковане підвищення ефективності професійної діяльності науково-педагогічних працівників. Його можна оцінити на основі таких суб'єктивних та об'єктивних показників: скорочення часу на пошук і огляд літератури, зростання кількості публікацій у рейтингових журналах, участі у міжнародних конференціях, участь у

міжнародних проєктах; проєктування, розроблення, впровадження власних (готових) цифрових інструментів, збільшення кількості персоніфікованих завдань, рівень задоволення своєю діяльністю.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проблема використання генеративного ШІ, як для розвитку цифрової компетентності НПП є своєчасним і нагальним завданням. Розроблена методика спрямована на розвиток складників цифрової компетентності вказаної категорії фахівців, зокрема цифрової навчальної, дослідницької, методичної, організаційно-комунікаційної та кросдіяльній. Зміст методики спрямований на використання ШІ для спрощення й пришвидшення виконання технологічних завдань, пошуку та попереднього опрацювання наукових джерел, генерування попередніх ідей, створення проєктів наукових матеріалів, попереднього опрацювання експериментальних даних, моделювання діалогу з ШІ віртуального співрозмовника, партнера, опонента. Виконання цих та інших завдань вимагає формування диспозицій щодо етичного й академічно добросчесного використання ШІ. У зв'язку з цим передбачено розвиток умінь розпізнавати обмеження ШІ (упередженість, помилки, галюцинації), дотримуватися прозорості у використанні вказаних технологій, захищати та знеособлювати персональні дані.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у експериментальній верифікації методики та її адаптації для професійного розвитку цифрових компетентностей науково-педагогічних працівників у інших галузях.

Конфлікт інтересів. Автори підтверджують відсутність фінансових, особистих чи інших інтересів, що можуть розглядатися як потенційний конфлікт інтересів щодо публікації цієї статті.

Фінансування. Робота виконана за відсутності фінансової підтримки з боку будь-яких організацій.

Доступність даних. Це теоретичне дослідження не передбачає використання додаткових наборів даних.

Використання штучного інтелекту. У процесі підготовки статті автори використовували чатботи на основі великих мовних моделей DeepSeek-V3 та GPT-4o (зокрема режими глибокого дослідження DeepThink та DeepResearch відповідно) для виконання наведених у статті прикладів. Після використання вказаних інструментів автори переглянули результати запитів й відредагували текст та несуть повну відповідальність за зміст опублікованого рукопису.

Список використаних джерел

1. Європейська Комісія. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/IRC128415>
2. Міністерство освіти і науки України. Рекомендації щодо впровадження штучного інтелекту у закладах вищої освіти: лист МОН № 1/15735-23 від 13.10.2023. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/rekomendaciyi-sodo-vprovadzenna-stucnogo-intelektu-u-zakladah-visoyi-osviti>
3. Модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників / О. Спірін та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 104, № 6. С. 156–179. <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889>
4. Олексюк В. П. Єдина система автентифікації як крок до створення освітнього простору загальноосвітнього навчального закладу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. 2012. № 13 (20). С. 187-192.
5. Олексюк В. П., Олексюк О. Р. Стан сформованості компетентностей з інформаційної безпеки майбутніх учителів інформатики. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 62, № 6. С. 277. <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1906>
6. Сіренко, О.Ю., Спірін, О.М. Цифрова дослідницька компетентність науково-педагогічного працівника: сутність поняття Цифрова трансформація науково-освітніх середовищ в умовах воєнного стану : збірник матеріалів. *Звітна наукова конференція Інституту цифровізації освіти НАПН України*, 27 лютого 2025 р., м. Київ. ІЦО НАПН України, м. Київ, Україна, С. 62-64. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745153/>
7. Almatrafi O., Johri A. Leveraging generative AI for course learning outcome categorization using Bloom's taxonomy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. Т. 8. С. 100404. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100404>
8. Bandi A., Adapa P. V. S. R., Kuchi Y. E. V. P. K. The Power of Generative AI: A Review of Requirements, Models, Input-Output Formats, Evaluation Metrics, and Challenges. *Future Internet*. 2023. Т. 15, № 8. С. 260. <https://doi.org/10.3390/fi15080260>
9. ChatGPT and Other Large Language Models Are Double-edged Swords / Y. Shen та ін. *Radiology*. 2023. <https://doi.org/10.1148/radiol.230163>
10. Comparative Evaluation of Statistical Tools in Different ChatGPT Iterations / P. Awad та ін. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 2025. Т. 73, № 4. С. 180–190. <https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-73i4p117>
11. dComFra Project – Digital competence framework for Ukrainian teachers and other citizens. Erasmus+ Programme of the European Union. URL: <https://dcomfra.vdu.lt/>

12. Exchange-of-Thought: Enhancing Large Language Model Capabilities through Cross-Model Communication / Z. Yin та ін. Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, м. Singapore. Stroudsburg, PA, USA, 2023. <https://doi.org/10.18653/v1/2023.emnlp-main.936>
13. Generative AI in higher education: Current practices and ways forward. Association of Pacific Rim Universities (APRU), 2025. URL: <https://www.apru.org/wp-content/uploads/2025/01/APRU-Generative-AI-in-Higher-Education-Whitepaper-Jan-2025.pdf>
14. Grosseck G., Bran R. A., Tîru L. G. Digital Assessment: A Survey of Romanian Higher Education Teachers' Practices and Needs. *Education Sciences*. 2023. T. 14, № 1. C. 32. <https://doi.org/10.3390/educsci14010032>
15. Lu K. Can ChatGPT Help College Instructors Generate High-quality Quiz Questions?. 9th International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies – Artificial Intelligence and Future Applications. 2023. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002957>
16. Mah D.-K., Knoth N., Egloffstein M. Perspectives of academic staff on artificial intelligence in higher education: exploring areas of relevance. *Frontiers in Education*. 2025. T. 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1484904>
17. Mao Y., He J., Chen C. From Prompts to Templates: A Systematic Prompt Template Analysis for Real-world LLMapps. FSE Companion '25: 33rd ACM International Conference on the Foundations of Software Engineering, м. Clarion Hotel Trondheim Trondheim Norway. New York, NY, USA, 2025. C. 75–86. <https://doi.org/10.1145/3696630.3728533>
18. Moundridou M., Matzakos N., Doukakis S. Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing Inquiry-based lesson plans. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. C. 100277. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100277>
19. Prompt engineering as a new 21st century skill / D. Federiakin та ін. *Frontiers in Education*. 2024. T. 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1366434>
20. Russell Group principles on the use of generative AI tools in education. Russell Group, 2023. URL: https://russellgroup.ac.uk/media/6137/rg_ai_principles-final.pdf
21. Ullah M., Bin Naem S., Kamel Boulos M. N. Assessing the Guidelines on the Use of Generative Artificial Intelligence Tools in Universities: A Survey of the World's Top 50 Universities. *Big Data and Cognitive Computing*. 2024. T. 8, № 12. C. 194. <https://doi.org/10.3390/bdcc8120194>
22. von Garrel J., Mayer J. Artificial Intelligence in studies–use of ChatGPT and AI-based tools among students in Germany. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2023. T. 10, № 1. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02304-7>

References

1. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
2. Ministry of Education and Science of Ukraine. Recommendations on the implementation of artificial intelligence in higher education institutions: letter of the Ministry of Education and Science No. 1/15735-23 dated 13.10.2023.. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/rekomendaciyi-sodo-vprovadzenna-stucnogo-intelektu-u-zakladah-visoyi-osviti>
3. A model for the development of digital competence of research and teaching staff/ O. Spitin et al. *Information Technologies and Learning Tools*. 2024. V 104, N 6. Pp. 156–179. <https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889>
4. Oleksiuk V.P. A unified authentication system as a step towards creating an educational space for a general educational institution. *Scientific journal of the National Pedagogical University named after M. P. Dragomanov. Series 2: Computer-oriented learning systems*. 2012. N 13 (20). Pp. 187–192.
5. Oleksiuk V.P., Oleksiuk O. R. The status of information security competence formedness of future computer science teachers. *Information Technologies and Learning Tools*. 2017. V. 62, N 6. Pp. 277. <https://doi.org/10.33407/itlt.v62i6.1906>
6. Sirenko, O.Yu., Spirin, O.M. Digital research competence of a research and teaching staff member: the essence of the concept. Digital transformation of scientific and educational environments under martial law: collection of materials. Report scientific conference of the Institute for Digitalization of Education of the National Academy of Sciences of Ukraine, February 27, 2025, Kyiv. IDE of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, pp. 62-64. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745153/>
7. Almatrafi O., Johri A. Leveraging generative AI for course learning outcome categorization using Bloom's taxonomy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2025. T. 8. C. 100404. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100404>
8. Bandi A., Adapa P. V. S. R., Kuchi Y. E. V. P. K. The Power of Generative AI: A Review of Requirements, Models, Input-Output Formats, Evaluation Metrics, and Challenges. *Future Internet*. 2023. T. 15, № 8. C. 260. <https://doi.org/10.3390/fi15080260>
9. ChatGPT and Other Large Language Models Are Double-edged Swords / Y. Shen та ін. *Radiology*. 2023. <https://doi.org/10.1148/radiol.230163>
10. Comparative Evaluation of Statistical Tools in Different ChatGPT Iterations / P. Awad та ін. *International Journal of Engineering Trends and Technology*. 2025. T. 73, № 4. C. 180–190. <https://doi.org/10.14445/22315381/ijett-v73i4p117>
11. dComFra Project – Digital competence framework for Ukrainian teachers and other citizens. Erasmus+ Programme of the European Union. URL: <https://dcomfra.vdu.lt/>
12. Exchange-of-Thought: Enhancing Large Language Model Capabilities through Cross-Model Communication / Z. Yin та ін. Proceedings of the 2023 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing, м. Singapore. Stroudsburg, PA, USA, 2023. <https://doi.org/10.18653/v1/2023.emnlp-main.936>
13. Generative AI in higher education: Current practices and ways forward. Association of Pacific Rim Universities (APRU), 2025. URL: <https://www.apru.org/wp-content/uploads/2025/01/APRU-Generative-AI-in-Higher-Education-Whitepaper-Jan-2025.pdf>

14. Grosseck G., Bran R. A., Țîru L. G. Digital Assessment: A Survey of Romanian Higher Education Teachers' Practices and Needs. *Education Sciences*. 2023. Т. 14, № 1. С. 32. <https://doi.org/10.3390/educsci14010032>
15. Lu K. Can ChatGPT Help College Instructors Generate High-quality Quiz Questions?. 9th International Conference on Human Interaction and Emerging Technologies – Artificial Intelligence and Future Applications. 2023. <https://doi.org/10.54941/ahfe1002957>
16. Mah D.-K., Knoth N., Egloffstein M. Perspectives of academic staff on artificial intelligence in higher education: exploring areas of relevance. *Frontiers in Education*. 2025. Т. 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1484904>
17. Mao Y., He J., Chen C. From Prompts to Templates: A Systematic Prompt Template Analysis for Real-world LLMapps. FSE Companion '25: 33rd ACM International Conference on the Foundations of Software Engineering, м. Clarion Hotel Trondheim Trondheim Norway. New York, NY, USA, 2025. С. 75–86. <https://doi.org/10.1145/3696630.3728533>
18. Moundridou M., Matzakos N., Doukakis S. Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing Inquiry-based lesson plans. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. С. 100277. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100277>
19. Prompt engineering as a new 21st century skill / D. Federiakin та ін. *Frontiers in Education*. 2024. Т. 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1366434>
20. Russell Group principles on the use of generative AI tools in education. Russell Group, 2023. URL: https://russellgroup.ac.uk/media/6137/rg_ai_principles-final.pdf
21. Ullah M., Bin Naeem S., Kamel Boulos M. N. Assessing the Guidelines on the Use of Generative Artificial Intelligence Tools in Universities: A Survey of the World's Top 50 Universities. *Big Data and Cognitive Computing*. 2024. Т. 8, № 12. С. 194. <https://doi.org/10.3390/bdcc8120194>
22. von Garrel J., Mayer J. Artificial Intelligence in studies–use of ChatGPT and AI-based tools among students in Germany. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2023. Т. 10, № 1. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02304-7>

| Матеріал надійшов до редакції: 15.08.2025 р. | Прийнято до друку: 26.09.2025 р. | Опубліковано: 30.10.2025 р. |

