УДК 378.018.8: 373.5.011.3-051:[004:001.89]-047.22](045)

https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-7(37)-1193-1203

Жмуд Оксана Василівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, тел.: (04744) 4-04-38, https://orcid.org/0000-0002-9978-1921

Тягай Ірина Михайлівна кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри вищої математики та методики навчання математики, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, тел.: (04744) 4-04-38, https://orcid.org/0000-0002-4360-7553

СИНЕРГІЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ ТА ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ

Анотація. У статті розкрито теоретичні засади та практичні аспекти синергії інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей майбутнього вчителя як взаємозалежних складових його професійної діяльності в умовах цифровізації освіти. Обґрунтовано актуальність дослідження, зумовлену трансформацією ролі педагога в інформаційному суспільстві, необхідністю впровадження інноваційних освітніх підходів, а також зростанням значення науково-дослідницької діяльності вчителя. Здійснено огляд сучасних наукових джерел, в яких проаналізовано структуру, зміст та критерії сформованості кожної з компетентностей, а також виявлено потенціал цифрових технологій у підтримці дослідницької діяльності педагога.

Особливу увагу приділено досвіду викладання дисципліни «Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики», що реалізується в процесі професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики. Наведено приклади завдань, які спрямовані на інтеграцію цифрових інструментів та дослідницьких навичок. Визначено основні педагогічні умови для ефективного формування обох компетентностей: інтеграцію цифрових технологій у зміст освітніх програм, організацію проєктного та дослідницького навчання, створення цифрового дослідницького середовища, впровадження мікронавчання, гейміфікації та наставництва.

Сформульовано висновок про те, що синергія інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей є важливим ресурсом для розвитку

професійної майстерності сучасного вчителя. Такий взаємозв'язок сприяє осмисленому використанню цифрових технологій у педагогічній діяльності, розширює можливості наукового пошуку та створює передумови для інноваційного оновлення освітнього процесу. Представлені в статті теоретичні положення та практичні приклади можуть бути використані для удосконалення змісту професійної підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Ключові слова: інформаційно-цифрова компетентність, дослідницька компетентність, дослідницькі навички, синергія, цифровізація освіти, професійна підготовка, майбутній вчитель, вчитель математики та інформатики.

Zhmud Oksana Vasylivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatics and Information and Communication Technologies, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, tel.: (04744) 4-04-38, https://orcid.org/0000-0002-9978-1921

Tiahai Iryna Mykhaylivna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Higher Mathematics and Methods of Mathematics, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, tel.: (04744) 4-04-38, https://orcid.org/0000-0002-4360-7553

SYNERGY OF INFORMATION, DIGITAL, AND RESEARCH COMPETENCIES OF THE FUTURE TEACHER

Abstract. The article reveals the theoretical foundations and practical aspects of the synergy between the information-digital and research competencies of future teachers as interdependent components of their professional activity in the context of the digitalization of education. The relevance of the study is justified by the transformation of the role of the teacher in the information society, the need to introduce innovative educational approaches, and the growing importance of the teacher's research activities. A review of contemporary scientific sources is conducted, in which the structure, content, and criteria for the formation of each of the competencies are analyzed, and the potential of digital technologies in supporting the research activities of teachers is identified.

Particular attention is paid to the experience of teaching the discipline "Innovative Technologies for Teaching School Mathematics," which is implemented in the process of professional training of future teachers of mathematics and computer science. Examples of tasks aimed at integrating digital tools and research skills are provided. The main pedagogical conditions for the

effective formation of both competencies are identified: integration of digital technologies into the content of educational programs, organization of project-based and research-based learning, creation of a digital research environment, introduction of microlearning, gamification, and mentoring.

The study concludes that the synergy of information and digital and research competencies is an important resource for the development of professional skills of modern teachers. This interconnection promotes the meaningful use of digital technologies in pedagogical activities, expands the possibilities for scientific research, and creates the conditions for innovative renewal of the educational process. The theoretical provisions and practical examples presented in the article can be used to improve the content of professional training and enhance the qualifications of teaching staff.

Keywords: information and digital competence, research competence, research skills, synergy, digitization of education, professional training, future teacher, mathematics and computer science teacher.

Постановка проблеми. Освіта у XXI столітті зазнає кардинальних змін під впливом цифрових технологій, які відкривають нові можливості для навчання, комунікації та наукової діяльності. В умовах інформаційного суспільства знання оновлюються надзвичайно швидко, що зумовлює необхідність постійного професійного розвитку педагогів. Використання цифрових технологій у процесі навчання вже не є опціональним, а стало необхідною умовою забезпечення якості освіти, що відображено в міжнародних та національних освітніх стандартах.

На нашу думку, застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) сприяє вдосконаленню методики викладання, робить освітній процес інтерактивним, персоналізованим та доступним для всіх його учасників.

У таких умовах особливо важливим є розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителя, яка включає здатність ефективно використовувати технології для створення та адаптації навчального контенту, управління освітнім процесом, організації дистанційного та змішаного навчання, а також оцінювання рівня знань здобувачів освіти за допомогою цифрових інструментів [4].

Водночас цифровізація освіти породжує нові виклики, серед яких – необхідність розвитку дослідницької компетентності вчителя. Уміння аналізувати інформацію, критично оцінювати джерела, здійснювати емпіричні дослідження та застосовувати їх результати у педагогічній практиці стають важливими характеристиками сучасного освітянина [2]. Учитель, який володіє дослідницькою компетентністю, не лише навчає

учнів предметному матеріалу, а й формує у них наукове мислення, навички критичного аналізу, самостійного пошуку та інтерпретації інформації.

Отже, існує обґрунтована необхідність не лише формування інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей учителя, а й визначення їхнього взаємозв'язку як взаємодоповнюючих компонентів педагогічної діяльності. Це зумовлює необхідність звернення до наукового доробку сучасних учених, які розкривають зміст, структуру, механізми формування зазначених компетентностей, а також аналізують потенціал цифрових інструментів для підтримки дослідницької діяльності вчителя.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розглянемо сучасні наукові підходи до окресленої проблематики на прикладі дослідження О. Спіріна, С. Іванової, Н. Франчук і А. Кільченко, в якому проаналізовано складники цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників. Науковці визначають цифрову компетентність як багатокомпонентну характеристику, що охоплює навчальну, методичну, дослідницьку та організаційно-виховну діяльність викладача. Особливої уваги заслуговує акцент на цифровій дослідницькій компетентності, яку вони тлумачать як здатність педагога ефективно використовувати цифрові інструменти для організації, реалізації та представлення результатів наукової діяльності. Значущим аспектом наукового доробку є обґрунтування взаємозв'язку між цифровими технологіями та дослідницькою діяльністю, що виявляється в таких прикладах: використання відкритих наукових платформ для пошуку, систематизації, зберігання та поширення наукових результатів, застосування програм для аналізу та візуалізації даних, онлайн-опитувальників та інструментів анкетування, створення та участь у віртуальних наукових спільнотах, що сприяє академічному обміну. Окрему увагу науковці приділяють використанню штучного інтелекту в організації дослідницької діяльності, що відзначено як перспективний напрям розвитку цифрової дослідницької компетентності [5]. Це положення влучно перегукується з ідеєю трансформації ролі вчителя – з передавача знань у фасилітатора навчання й дослідника освітніх практик, який оперує не лише класичними, а й сучасними цифровими інструментами.

У контексті нашого дослідження доцільно звернутися також до праці [6], в якій Л. Тітова розкриває зміст інформаційно-цифрової компетентності як ключової складової професійної підготовки педагогічних кадрів в умовах цифровізації суспільства. Особливістю цієї праці є визначення чітких критеріїв, що дозволяють оцінювати рівень сформованості інформаційно-цифрової компетентності у майбутніх учителів математики. Визначено п'ять взаємопов'язаних критеріїв: когнітивний, мотиваційно-ціннісний,

операційно-діяльнісний, особистісно-рефлексивний та дослідницький. Останній – дослідницький – безпосередньо вписується у проблемне поле нашого дослідження, адже саме він передбачає здатність майбутнього педагога до самоосвіти, вивчення цифрових інструментів, аналізу їх ефективності та творчого застосування в освітній діяльності [6].

У дослідженні І. Криворучко щодо формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики детально окреслено шість ключових критеріїв: мотиваційно-ціннісний, змістовий, інформаційний, діяльнісний, поведінковий та оцінювально-рефлексивний.

Особливий науковий інтерес для нас становить інформаційний критерій, що охоплює вміння працювати з цифровими технологіями, зокрема хмарними та мобільними сервісами, у дослідницькій діяльності. У дослідженні акцентовано на тому, що сучасний вчитель інформатики повинен не лише володіти предметними знаннями, а й бути здатним планувати, здійснювати, аналізувати та презентувати результати педагогічного дослідження із застосуванням цифрових інструментів, що вкотре свідчить про зв'язок інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей [3].

Таким чином, інформаційно-цифрова та дослідницька компетентності не є ізольованими складовими професійної діяльності педагога, а перебувають у тісному взаємозв'язку, доповнюючи одна одну. Цифрові технології виступають інструментом для здійснення досліджень, аналізу даних, розробки експериментальних моделей та поширення наукових результатів, тоді як дослідницька компетентність сприяє більш осмисленому та ефективному використанню цифрових технологій у педагогічній практиці.

Отже, проблема взаємозв'язку інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей учителя є важливим аспектом сучасної педагогічної науки, що потребує подальшого вивчення та практичного впровадження.

Мета статті – визначення взаємозв'язку між інформаційно-цифровою та дослідницькою компетентностями вчителя, аналіз чинників, що впливають на їх розвиток, а також виявлення основних шляхів і методів їх інтеграції в педагогічну діяльність.

Виклад основного матеріалу. З огляду на динамічний розвиток цифрового освітнього простору та підвищення вимог до педагогічної майстерності, питання взаємозв'язку інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей набуває особливої актуальності. Саме інтеграція цих компетентностей сприяє формуванню нового типу вчителя – фахівця, здатного не лише використовувати цифрові технології, а й

критично їх оцінювати, адаптувати до освітніх потреб та залучати до науково-дослідницької діяльності учнів.

Таким чином, актуальність питання синергії інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей зумовлює необхідність здійснення ґрунтовного наукового аналізу. Дослідники у галузі освіти та педагогічних інновацій розглядали різні аспекти цієї проблеми, зокрема питання цифровізації освіти, розвитку інформаційно-цифрової компетентності вчителів, розглядали В. Биков, Т. Бондаренко, Т. Вакалюк, В. Комакова, С. Литвинова, М. Медведєва, І. Мінтій, С. Семеріков, О. Спірін, Г. Ткачук, С. Шаров та інші. У своїх роботах вони наголошують на необхідності підготовки педагогів до ефективного використання цифрових технологій, формування їхньої цифрової грамотності та розвитку відповідних педагогічних практик.

Разом із тим, дослідницька компетентність педагога як важливий чинник професійної діяльності була предметом вивчення таких науковців, як М. Головань, М. Гриньова, І. Криворучко, М. Кудла, О. Пометун, С. Сисоєва. Вони зазначають, що вчитель повинен не лише володіти методами наукового дослідження, а й бути здатним адаптувати їх до практичної діяльності в умовах швидких змін освітнього середовища.

Попри теоретичне й практичне значення обох компетентностей, рівень їх сформованості серед учителів залишається неоднорідним. Частина педагогів демонструє високий рівень володіння цифровими технологіями, проте недостатньо розвинені дослідницькі навички, що обмежує їхню здатність до критичного аналізу інформації та розробки інноваційних методичних підходів.

З іншого боку, вчителі, які мають добре розвинені дослідницькі компетентності, можуть відчувати труднощі з використанням цифрових інструментів для автоматизації процесів збору та аналізу даних, візуалізації результатів або роботи в онлайн-середовищах.

Також існують певні бар’єри, які ускладнюють синергію цих компетентностей. До них можна віднести:

- недостатню цифрову підготовку вчителів у процесі професійного навчання;
- низький рівень цифрової грамотності серед педагогів старшого віку;
- відсутність системного підходу до впровадження цифрових технологій у педагогічні дослідження;
- недостатню мотивацію вчителів до проведення науково-дослідницької діяльності;
- обмеженість ресурсної бази та методичного забезпечення для розвитку цих компетентностей.

Враховуючи ці виклики, актуальним завданням є розробка ефективних моделей інтеграції інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей у систему професійної підготовки та підвищення кваліфікації педагогів. Важливо не лише навчати вчителів використовувати цифрові технології для реалізації освітнього процесу, але й формувати в них науково-дослідницьке мислення, що дозволить їм адаптувати освітні стратегії відповідно до новітніх тенденцій та викликів.

Доречним у контексті нашого дослідження є аналіз праці Т. Житомирської, І. Смирнової та Л. Височан, щодо ролі цифровізації у формуванні дослідницької компетентності здобувачів вищої освіти. Дослідниці наголошують, що цифрові технології сьогодні відіграють подвійну роль: вони не лише змінюють характер освітнього процесу, а й стають каталізатором розвитку дослідницького потенціалу майбутніх фахівців. Особливо цінними є твердження про те, що дослідницька компетентність включає як інтелектуальні, так і ціннісно-мотиваційні складові, а її ефективне формування неможливе без залучення цифрових інструментів. Серед таких інструментів варто виділити електронні бібліотеки, програмне забезпечення для аналізу даних, онлайн-платформи для співпраці, а також новітні цифрові рішення – технології штучного інтелекту, віртуальної реальності та блокчейн, які здатні забезпечити доступ до інформації, стимулювати критичне мислення, самостійність, ініціативність та науково-дослідну активність [1].

Це свідчить про важливу роль цифровізації у створенні умов для активного розвитку дослідницьких умінь, водночас ефективне використання цифрових засобів у педагогічному процесі має супроводжуватися розвитком дослідницької культури, що і становить сутність синергії обох компетентностей.

Формування інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей педагога як взаємопов’язаних складових його професійної діяльності вимагає цілеспрямованого створення сприятливих умов, а також реалізації ефективних організаційно-методичних підходів. Йдеться не лише про опанування окремих навичок у сфері цифрових технологій чи дослідницької діяльності, а про формування інтегрованого професійного ресурсу вчителя, який дозволяє критично осмислювати, адаптувати та ефективно використовувати цифрові інструменти у процесі науково-педагогічного пошуку.

До основних педагогічних умов, що забезпечують успішну реалізацію синергії двох зазначених компетентностей, можна віднести:

- інтеграцію цифрових технологій у зміст професійної підготовки та підвищення кваліфікації вчителів. Програмне забезпечення, електронні

платформи, хмарні сервіси та інструменти для візуалізації даних повинні розглядатися не лише як засоби навчання, а як повноцінні інструменти дослідницької діяльності;

- організацію проблемно орієнтованого, проєктного та дослідницького навчання з використанням цифрових засобів. Виконання мікродосліджень, педагогічних експериментів, робота з освітньою аналітикою сприяє розвитку гнучких міжкомпетентнісних зв'язків;

- розвиток дослідницького мислення вчителя на основі цифрової підтримки рефлексії. Створення умов для аналізу освітніх ситуацій, інтерпретації статистичних даних, використання електронних журналів, анкет, дашбордів тощо сприяє формуванню умінь формулювати педагогічні гіпотези й обґрунтовувати їх емпірично;

- наявність цифрової інфраструктури та методичної підтримки. Матеріально-технічна база, доступ до мережі Інтернет, підтримка технічних фахівців, а також готові кейси й інструкції щодо застосування цифрових дослідницьких інструментів (наприклад, Google Форми, Padlet, Canva, Miro, Excel, SPSS, ChatGPT тощо) мають бути системно впроваджені в освітній процес;

- створення професійного освітнього середовища, орієнтованого на дослідницьку взаємодію.

Це передбачає залучення вчителів до педагогічного аналізу, участі у методичних семінарах, дослідницьких практикумах, конференціях, де ІКТ виступають не тільки темою обговорення, а й активним інструментом дослідження.

Важливим напрямом є також створення індивідуальних траєкторій підвищення кваліфікації педагогів, які включають як цифрові модулі, так і тренінги з основ педагогічного дослідження.

Ефективною формою у цьому контексті виступає мікронавчання (microlearning), гейміфікація, робота з цифровими кейсами та симуляціями.

Крім того, перспективним вважається впровадження активних моделей наставництва та педагогічного партнерства, у межах яких досвідчені вчителі або науковці супроводжують педагогів-початківців в опануванні цифрових ресурсів у дослідницькій діяльності.

Це сприяє не лише передачі технічних навичок, а й формуванню мотивації до самоосвіти, педагогічної рефлексії та професійного зростання.

Таким чином, забезпечення умов для формування синергії інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей вимагає системного підходу, який охоплює організаційні, технологічні, дидактичні та мотиваційні компоненти. Лише за умови поєднання всіх зазначених чинників можна очікувати на реальний ефект у професійному розвитку

сучасного вчителя як висококваліфікованого дослідника й компетентного користувача цифрового освітнього простору.

Ефективне поєднання інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей педагогів можливе не лише в теоретичному вимірі, а й у межах конкретних навчальних курсів. У нашій викладацькій практиці прикладом такого поєднання є викладання дисципліни «Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики», що входить до курсу професійної підготовки майбутніх учителів математики та інформатики за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Математика. Інформатика)» в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини.

У межах курсу майбутні вчителі математики не лише опановують цифрові інструменти для організації навчання (Kahoot!, LearningApps, Plickers тощо), а й виконують мікродослідження, у яких поєднується аналіз цифрових платформ із розробленням власних фрагментів уроків чи дидактичних матеріалів. Зокрема, до таких завдань належать:

1. Проєктні роботи, в яких здобувачі освіти досліджують можливості використання певного цифрового ресурсу для формування математичних компетентностей учнів (наприклад, інтеграція Desmos у тему «Функції»).

2. Елементи педагогічної аналітики, коли здобувачі аналізують ефективність застосованих цифрових інструментів на основі опитувань однокурсників або аналізу цифрових слідів навчання (наприклад, відстеження результатів у Google Classroom).

3. Розробка мікродосліджень, де здобувачі освіти формулюють навчальні гіпотези (наприклад, про вплив візуалізації в GeoGebra на засвоєння поняття похідної) й описують можливу методику емпіричної перевірки.

Такі підходи дозволяють одночасно розвивати у здобувачів освіти здатність осмислено використовувати цифрові інструменти, навички постановки дослідницьких завдань, збору й аналізу інформації, рефлексивне ставлення до власної педагогічної діяльності.

Таким чином, впровадження дисциплін на кшталт «Інноваційні технології навчання шкільного курсу математики» створює умови для природного формування синергетичної моделі компетентного вчителя, здатного поєднувати цифрові інструменти й дослідницькі навички у власній професійній діяльності.

У результаті проведеного теоретичного аналізу встановлено, що інформаційно-цифрова та дослідницька компетентності є важливими елементами професійної діяльності сучасного вчителя. Їх взаємозв'язок виявляється не лише у спільній основі, пов'язаній із роботою з інформацією,

аналізом даних та використанням цифрових інструментів, але й у спільній меті – забезпечити якісну, ефективну, інноваційну педагогічну практику.

Сучасні дослідження засвідчують, що поєднання цифрової грамотності з дослідницькими навичками дозволяє вчителеві не лише користуватися готовими цифровими ресурсами, а й критично оцінювати їх, адаптувати до конкретних освітніх умов, здійснювати аналіз освітніх даних, а також стимулювати дослідницьку активність учнів.

Однак процес формування цієї синергії ускладнюється низкою чинників. Серед них – недостатній рівень цифрової або дослідницької підготовки, фрагментарність методичної підтримки, обмежений доступ до ресурсів, а також низька мотивація частини педагогів до наукової діяльності.

Досягнення ефективного взаємозбагачення обох компетентностей можливе за умови створення відповідного цифрового дослідницького освітнього середовища, запровадження інтегрованих курсів у системі педагогічної освіти та розроблення інноваційних форм професійного розвитку вчителів.

Висновки. Узагальнюючи, можна зробити висновок: синергія інформаційно-цифрової та дослідницької компетентностей є не лише актуальним напрямом наукового пошуку, а й практичним ресурсом для підвищення ефективності сучасної освіти, що потребує подальшого науково-методичного супроводу та реалізації на всіх рівнях педагогічної підготовки.

Подальші наукові розвідки доцільно спрямувати на вивчення бар'єрів та мотиваційних чинників, які впливають на готовність учителів до інтеграції ІКТ у дослідницьку діяльність.

Література:

1. Житомирська Т. М., Смирнова І. М., Височан Л. М. Роль цифровізації у формуванні дослідницької компетентності здобувачів закладів вищої освіти. *Інноваційна педагогіка.* 2024. Вип. 70. Т. 2. С. 173–176. DOI: https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/70.2.36.

2. Криворучко І. І. Зміст поняття «дослідницька діяльність» у вітчизняній та зарубіжній літературі. *Наукові інновації та передові технології.* 2022. № 6(8) 2022. С. 174–183. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-6(8)-174-183.

3. Криворучко І. І. Критерії та показники сформованості дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики. *Актуальні питання у сучасній науці.* 2023. № 4(10) 2023. С. 326–337. DOI: https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4(10)-326-337.

4. Про затвердження професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» : Наказ від 29.08.2024 № 1225. URL: https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi-osvity.

5. Основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти України / О. Спірін та ін. *UNESCO Chair Journal «Lifelong Professional Education in the XXI Century».* 2024. Т. 2, № 10. С. 91–103. DOI: https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007.

6. Тітова Л. О. Критерії сформованості інформаційно-цифрової компетентності майбутніх учителів математики. *Інноваційна педагогіка.* 2023. Т. 2, № 56. С. 147–150. URL: https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/56.2.32.

References:

1. Zhytomyrska, T. M., Smyrnova, I. M., & Vysochan, L. M. (2024). Rol tsyfrovizatsii u formuvanni doslidnytskoi kompetentnosti zdobuvachiv zakladiv vyshchoi osvity [The role o digitalisation in shap-ing the research competence of higher education students]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy, 70 (2),* 173–176. Retrieved from https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/70.2.36 [in Ukrainian].

2. Kryvoruchko, I. I. (2022). Zmist poniattia “doslidnytska diialnist” u vitchyznianii ta zarubizhnii literaturi [The meaning of the term “research activity” in domestic and foreign literature]. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii – Scientific innovations and advanced technologies, 6 (8),* 174–183. Retrieved from https://doi.org/10.52058/2786-5274-2022-6(8)-174-183 [in Ukrainian].

3. Kryvoruchko, I. I. (2023). Kryterii ta pokaznyky sformovanosti doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky [Criteria and indicators of the formation of research competence in future computer science teachers]. *Aktualni pytannia u suchasnii nautsi – Current issues in modern science, 4 (10),* 326–337. Retrieved from https://doi.org/10.52058/2786-6300-2023-4(10)-326-337 [in Ukrainian].

4. Pro zatverdzhennia profesiinoho standartu “Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity” : Nakaz vid 29.08.2024 № 1225 [On approval of the professional standard “Teacher of a general secondary education institution”: Order No. 1225 dated 29 August 2024]. Retrieved from https://mon.gov.ua/npa/pro-zatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-za halnoi-serednoi-osvity [in Ukrainian].

5. Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Franchuk, N. P., & Kilchenko, A. V. (2024). Osnovni skladnyky tsyfrovoi kompetentnosti naukovykh i naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv zakladiv vyshchoi osvity Ukrainy [Main components of digital competence of research and teaching staff]. *UNESCO Chair Journal «Lifelong Professional Education in the XXI Century», 10 (2),* 91–103. Retrieved from https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007 [in Ukrainian].

6. Titova, L. O. (2023). Kryteriyi sformovanosti informatsiyno-tsyfrovoyi kompetentnosti maybutnikh uchyteliv matematyky [Criteria for the formation of information and digital competence of future mathematics teachers]. *Innovatsiyna pedahohika – Innovative pedagogy, 56 (2),* 147–150. Retrieved from https://doi.org/10.32782/2663-6085/2023/56.2.32 [in Ukrainian].