



” Ковтанюк І. Педагогічні умови формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики засобами хмарних та мобільних технологій. *Освіта. Інноватика. Практика*, 2026. Том 14, № 1. С. 57-65. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i1-008>.

Kovtaniuk I. Pedagogical conditions for forming the research competence of future computer science teachers using cloud and mobile technologies. *Osivta. Innovatyka. Praktyka - Education. Innovation. Practice*, 2026. Vol. 14, No 1. S. 57-65. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol14i1-008>.

УДК 378.018.8:37.011.3-051:004]:[378.017:001.814-047.22]:[378.091.64:004.08](045)

DOI: 10.31110/2616-650X-vol14i1-008

Інна КОВТАНЮК

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна

<https://orcid.org/0000-0002-9886-9315>

i.kryvoruchko@udpu.edu.ua

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ ЗАСОБАМИ ХМАРНИХ ТА МОБІЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Анотація. Стаття присвячена науковому обґрунтуванню та експериментальній перевірці педагогічних умов, що забезпечують ефективне формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики в умовах цифровізації освіти. У роботі уточнено зміст цього поняття в контексті стрімкого розвитку хмарних і мобільних технологій та їхнього потенціалу для організації навчально-дослідницької діяльності. Визначено суперечності між зростаючими вимогами до дослідницької підготовки педагогів і фактичним рівнем використання цифрових інструментів у закладах вищої освіти, що зумовило необхідність цілісного моделювання відповідних педагогічних умов. Обґрунтовано три взаємопов'язані умови: цілеспрямоване формування стійкої дослідницької мотивації студентів; оновлення змісту професійної підготовки шляхом інтеграції хмарних сервісів, мобільних платформ та аналітичних інструментів; організація практичного досвіду проведення досліджень у шкільному цифровому середовищі. Новизну становить поєднання цих умов у єдину систему, що забезпечує послідовний перехід здобувачів освіти від опанування методології дослідження до самостійної реалізації власних мініпроектів з використанням сучасних цифрових інструментів. Експеримент, проведений у п'яти закладах вищої освіти, підтвердив значний вплив розробленої системи на динаміку розвитку дослідницької компетентності. У студентів експериментальних груп зафіксовано суттєве збільшення частки респондентів з високим і середнім рівнями сформованості компетентності та відповідне зменшення кількості студентів із низьким рівнем, що значно перевищує природні зміни, характерні для контрольних груп. Результати доводять, що системне впровадження хмарних і мобільних технологій у поєднанні з оновленим змістом та практичною діяльністю додатково формує ціннісно-мотиваційну готовність майбутніх учителів інформатики до науково-пошукової роботи. Отримані дані відкривають перспективи дослідження застосування штучного інтелекту, VR/AR-технологій та адаптивних платформ для розвитку дослідницьких умінь студентів.

Ключові слова: дослідницька компетентність; майбутні вчителі інформатики; хмарні технології; мобільні технології; педагогічні умови; професійна підготовка; навчально-дослідницька діяльність.

Inna KOVTANIUK

Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-9886-9315>

i.kryvoruchko@udpu.edu.ua

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR FORMING THE RESEARCH COMPETENCE OF FUTURE COMPUTER SCIENCE TEACHERS USING CLOUD AND MOBILE TECHNOLOGIES

Abstract. The article is devoted to the scientific justification and experimental verification of pedagogical conditions that ensure the effective formation of research competence of future computer science teachers in the context of the digitalization of education. The paper clarifies the meaning of this concept in the context of the rapid development of cloud and mobile technologies and their potential for organizing educational and research activities. It identifies contradictions between the growing demand for teacher research training and the actual use of digital tools in higher education institutions, necessitating the comprehensive modeling of appropriate pedagogical conditions. The study scientifically substantiates three interrelated conditions: the purposeful formation of sustainable research motivation among students; the updating of professional training content through the integration of cloud services, mobile platforms, and analytical tools; and the organization of practical research experience in the school digital environment. A particularly novel feature is the combination of these conditions into a single system that ensures a consistent transition for students from mastering research methodology to independently implementing their own mini-projects using modern digital tools. An experiment conducted in five higher education institutions confirmed the significant impact of the developed system on the dynamics of research competence development. Among students in the experimental groups, there was a significant increase in the proportion of respondents with high and medium levels of competence development, and a corresponding decrease in the number of students with low levels, which exceeds the natural changes observed in the control groups. The results show that the systematic introduction of cloud and mobile technologies, combined with updated content and practical activities, develops not only instrumental skills but also the value-motivational readiness of future computer science teachers for scientific research. The data obtained are of long-term importance for modernizing teacher training in the context of digital transformation and open up prospects for research into the application of artificial intelligence, VR/AR technologies, and adaptive platforms for the development of students' research skills.

Keywords: research competence; future computer science teacher; cloud technologies; mobile technologies; pedagogical conditions; professional training; educational and research activities.

Постановка проблеми. Сучасна підготовка майбутніх учителів інформатики відбувається в умовах стрімкого розвитку цифрових технологій, появи нових освітніх форматів та зростання вимог до професійної діяльності педагога. Учителю інформатики сьогодні має бути і фахівцем із використання комп'ютерних технологій, і дослідником, здатним організувати й здійснювати науково-пошукову діяльність учнів, аналізувати освітні процеси, застосовувати інноваційні підходи та обґрунтовувати їх ефективність. Це потребує формування у студентів дослідницької компетентності, яка включає вміння ставити проблему, добирати інструменти для її вивчення, збирати, опрацьовувати та інтерпретувати дані, робити аргументовані висновки та застосовувати результати досліджень у практиці навчання інформатики.

Разом з тим у системі професійної підготовки майбутніх учителів інформатики спостерігається суперечність між широкими можливостями сучасного цифрового середовища й реальним рівнем його використання у вищій школі. Хмарні сервіси, мобільні додатки, інтерактивні онлайн-платформи та засоби для аналізу даних відкривають нові умови для організації навчальних досліджень, однак у закладах вищої освіти вони застосовуються нерівномірно, переважно фрагментарно, а подекуди формально. Студенти нерідко орієнтуються на відтворення навчального матеріалу, уникають глибокого аналізу та мають труднощі в проведенні самостійних досліджень, що свідчить про недостатність сформованого дослідницького мислення [6].

Проблему ускладнює також невідповідність між вимогами сучасних освітніх стандартів, які наголошують на формуванні дослідницьких умінь, та практикою підготовки педагогічних кадрів, яка не завжди забезпечує їх розвиток на належному рівні. Викладачі та студенти по-різному готові до використання цифрових технологій у науково-пошуковій діяльності, що створює додаткові бар'єри у впровадженні інноваційних підходів. При цьому у науковій літературі бракує цілісного, науково обґрунтованого опису педагогічних умов, які б забезпечували ефективне формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики.

Усе це зумовлює необхідність ґрунтовного дослідження того, якими мають бути педагогічні умови, що сприяють розвитку дослідницького мислення студентів, їх умінням працювати з даними, використовувати сучасні цифрові інструменти та впроваджувати результати наукових досліджень у професійну діяльність. Саме потреба в теоретичному обґрунтуванні, розробленні та перевірці таких умов становить сутність проблеми, яка потребує наукового розв'язання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема визначення і змістового наповнення педагогічних умов активно обговорюється у психолого-педагогічній науці й знаходить різноманітні інтерпретації у працях провідних учених. Низка дослідників звертає увагу на багатовимірність та структурну складність цього поняття, підкреслюючи, що педагогічні умови поєднують зовнішні обставини, внутрішні фактори та організаційно-педагогічні чинники, які забезпечують ефективність освітнього процесу.

У словнику з професійної педагогіки за редакцією А. Семенової, спираючись на позицію З. Курлянд, педагогічні умови тлумачаться як комплекс зовнішніх і внутрішніх впливів, що опосередковують розвиток психічних явищ через активність індивіда [11]. Є. Хриков, аналізуючи напрацювання Н. Посталюк, підкреслює, що педагогічні умови можуть не лише сприяти реалізації педагогічних закономірностей, а й стримувати їх прояв, залежно від характеру впливу. У своїх працях В. Стасюк визначає педагогічні умови як обставини, в яких розгортається цілісний продуктивний педагогічний процес і які формуються внаслідок активності особистості та групи.

Широке розуміння педагогічних умов подають також А. Литвин і О. Мацейко, які наголошують, що це спеціально розроблена сукупність факторів, що впливають на освітнє середовище й забезпечують його узгодженість із суспільними потребами та вимогами ринку праці [8]. С. Стеблюк розглядає педагогічні умови як комплекс чинників, завдяки яким забезпечується взаємодія компонентів освітнього процесу через моделювання змісту, методів і форм навчання [12]. В. Хом'юк акцентує увагу на діяльнісному вимірі педагогічних умов, розглядаючи їх як систему заходів, спрямованих на досягнення необхідного рівня професійних компетентностей. Л. Горшкова та Л. Коваль пов'язують педагогічні умови з освітніми та матеріально-просторовими ресурсами середовища [3]. Л. Заїка підкреслює потенціал педагогічних умов у забезпеченні розвитку педагогічної системи, хоча й зазначає, що вони не можуть гарантувати ефективність процесу без активної діяльності суб'єкта освіти.

У контексті формування дослідницької компетентності різні автори пропонують широкий спектр педагогічних умов. Наприклад, Н. Чайченко та О. Пташенчук обґрунтовують класифікацію умов, що включають організаційно-педагогічні, психолого-педагогічні та дидактичні чинники. Г. Ковтун і О. Мартиненко виокремлюють умови, пов'язані з упровадженням проблемного та координувального навчання, суб'єкт-суб'єктної взаємодії та індивідуалізації творчої діяльності [10]. Л. Суценко зосереджується на створенні активно-пошукового освітнього середовища, яке стимулює молодших школярів до самостійної дослідницької діяльності. Н. Дзюбишина підкреслює значення мотиваційно-

ціннісної спрямованості особистості, технологічного забезпечення дослідницької діяльності та розвитку інноваційно-рефлексивного середовища [4]. Серед інших вагомих дослідників слід виокремити С. Кравченка, А. Мосейчука, І. Горбаня [2] та А. Клебу [5], які формують різні підходи до визначення умов дослідницької діяльності майбутніх екологів, фельдшерів, старшокласників-хіміків і майбутніх учителів інформатики відповідно.

У нашому дослідженні педагогічні умови розглядаються саме у такому інтегрованому вимірі – як цілеспрямовано створена система організаційних, змістових, технологічних і мотиваційних чинників, взаємодія яких забезпечує результативність і поступовий розвиток освітнього процесу з урахуванням потреб і потенційних можливостей здобувачів освіти [6].

З огляду на специфіку професійної підготовки майбутніх учителів інформатики педагогічні умови формування дослідницької компетентності потребують додаткового теоретичного обґрунтування. Хмарні та мобільні технології сьогодні виступають потужним драйвером трансформації освітнього середовища, оскільки сприяють створенню гнучких, персоналізованих і високодинамічних умов для навчально-дослідницької діяльності. Їх використання забезпечує не лише доступ до широкого спектра цифрових ресурсів і сервісів, а й дозволяє формувати нову культуру взаємодії між учасниками освітнього процесу, у якій ключового значення набувають співпраця, мобільність, автономність та орієнтація на результат. У контексті наукової підготовки здобувачів освіти хмарні технології істотно розширюють інструментарій наукового пошуку, забезпечуючи доступ до електронних бібліотек, баз даних, аналітичних платформ, програмного забезпечення для моделювання та обробки інформації, що сприяє підвищенню якості проведення досліджень та інтенсифікації навчального процесу. Важливою перевагою таких технологій є можливість організації колективної діяльності в онлайн-середовищі, що дозволяє ефективно реалізовувати групові проекти, проводити спільний аналіз даних, взаємне рецензування робіт та організовувати комунікацію в режимі реального часу. Особливо актуальним є використання хмарних сервісів та мобільних застосунків при моделюванні педагогічних ситуацій, які максимально наближені до реальної шкільної практики, що дає змогу майбутнім учителям інформатики розвивати професійні компетентності в умовах, наближених до майбутньої діяльності

Питанням широкого впровадження хмарних технологій в освітній процес, зокрема під час професійної підготовки майбутніх учителів інформатики, приділено значну увагу в сучасних наукових дослідженнях. Так, наукові праці Т. Вакалюк присвячено інтеграції цифрових платформ у навчання інформатики та впровадженню моделей змішаного навчання, де хмарні ресурси виступають ключовим елементом інформаційного середовища [1]. С. Литвинова досліджує педагогічні аспекти використання хмаро орієнтованих систем у професійній підготовці вчителів, акцентуючи увагу на розвитку цифрової та методичної компетентностей. О. Кузьмінська аналізує можливості використання мобільних технологій для організації дистанційного та електронного навчання, підкреслюючи їхній потенціал для формування дослідницьких умінь. Значний внесок у дослідження методики застосування цифрових ресурсів у підготовці педагогів здійснила М. Медведєва, яка обґрунтовує необхідність використання хмарних сервісів для розвитку інноваційного мислення, інформаційно-комунікаційної компетентності та здатності до адаптації у цифровому освітньому середовищі [9]. Таким чином, сучасна наукова думка підтверджує, що хмарні та мобільні технології стають важливим компонентом цифрової трансформації освіти, забезпечуючи умови для формування компетентного, мобільного й інноваційно орієнтованого фахівця в галузі інформатики.

Саме тому в нашому трактуванні педагогічні умови формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики засобами хмарних та мобільних технологій визначаються як науково обґрунтована, цілісно спроектована система організаційно-педагогічних, змістових, технологічних і мотиваційних чинників, яка забезпечує гармонійне поєднання традиційних і інноваційних підходів із можливостями сучасних хмарних і мобільних технологій.

Така система сприяє розвитку дослідницького мислення, формує здатність до самостійного опрацювання, аналізу й інтерпретації інформації, забезпечує набуття практичного досвіду наукового пошуку та інтеграцію результатів досліджень у реальну професійну діяльність майбутнього вчителя інформатики.

Мета дослідження: обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики засобами хмарних та мобільних технологій.

Методи дослідження. Для досягнення мети використовувалися: теоретичні методи (аналіз, синтез, моделювання) для визначення сутності дослідницької компетентності та уточнення змісту педагогічних умов її формування; емпіричні методи (анкетування, тестування, педагогічний експеримент) для визначення вихідного та підсумкового рівнів сформованості компетентності; статистичні методи (критерій χ^2 Пірсона) для кількісної обробки результатів експериментальної роботи.

Експериментальне дослідження проводилося у 2022–2024 рр. на базі п'яти закладів вищої освіти – Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. Вибірку склали 387 студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика): 196 осіб – експериментальна група (ЕГ), 191 особа – контрольна група (КГ).

Рівень сформованості дослідницької компетентності визначався за трьома критеріями та відповідними показниками. *Мотиваційно-ціннісний критерій* відображає глибинне ціннісне спрямування майбутніх учителів інформатики до обраної професії та рівень їхньої внутрішньої мотивації до здійснення дослідницької діяльності. Він охоплює усвідомлення соціальної значущості педагогічної праці, розуміння ролі вчителя як агента змін в умовах цифрової трансформації освіти, прагнення до постійного професійного зростання, стійкий інтерес до наукового пошуку та готовність долучатися до інноваційних проєктів. *Когнітивний критерій* визначає рівень теоретичної підготовленості майбутнього вчителя інформатики до проведення досліджень у галузі педагогіки та методики навчання інформатики. Він охоплює знання основних понять, категорій, теорій та концепцій, необхідних для наукового пізнання, володіння інструментарієм і методологією дослідження, наявність психолого-педагогічних знань, умінь застосовувати діагностичні методики, а також знання у сфері ІКТ, зокрема хмарних та мобільних сервісів. *Діяльнісно-практичний критерій* характеризує сформованість практичних умінь і навичок організації та проведення дослідницької діяльності. Він включає здатність виявляти та формулювати проблему, визначати мету та завдання дослідження, будувати його план, висувати та обґрунтовувати гіпотези, володіння методами проведення експериментів, обробки та інтерпретації результатів, умінь презентувати їх з використанням сучасних ІКТ.

На основі визначених критеріїв виокремлено три рівні сформованості дослідницької компетентності: високий (інноваційно-креативний), середній (дослідницько-системний), низький (початковий).

Виклад основного матеріалу дослідження. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики є складним, багатокомпонентним процесом, який потребує узгодженого поєднання організаційних, змістових і технологічних чинників. У контексті сучасної цифровізації освіти особливого значення набуває використання хмарних та мобільних технологій, оскільки саме вони забезпечують доступність інструментів дослідження, створюють умови для співпраці, розширюють можливості збору й аналізу даних та підсилюють практичну спрямованість навчання. Осмислення ролі цих технологій та їх потенціалу в системі професійної підготовки вчителя інформатики дозволяє вибудувати педагогічні умови, що забезпечують цілісність і результативність процесу формування зазначеної компетентності.

У межах проведеного дослідження зміст підготовки майбутніх учителів інформатики було переосмислено таким чином, щоб він органічно інтегрував компоненти дослідницької діяльності. Студенти послідовно залучалися до виконання як теоретичних, так і практичних завдань, спрямованих на оволодіння методологією наукової роботи, технологіями опрацювання цифрових даних, інструментами для візуалізації результатів та засобами організації колективних досліджень. Такий підхід дозволив забезпечити поступове засвоєння змісту, перехід від ознайомлення з теоретичною базою до практичного застосування отриманих знань, а згодом – до самостійного планування та реалізації власних дослідницьких проєктів.

Першою умовою, що забезпечила ефективність процесу, стало цілеспрямоване **стимулювання дослідницького інтересу та стійкої мотивації майбутніх учителів інформатики до проведення досліджень**. Для цього було створено навчальне середовище, яке забезпечувало студентам можливість занурення в реальні дослідницькі практики та участі в різноманітних наукових активностях [6].

Упродовж 2022–2024 рр. здобувачі освіти брали участь у міжкафедральних та регіональних науково-методичних і науково-практичних семінарах, тренінгах, майстер-класах, круглих столах, творчих і наукових конкурсах, спрямованих на розвиток дослідницьких умінь і формування академічної культури. Значущим елементом стало щорічне проведення Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології в освіті і науці», у якій студенти мали змогу презентувати й апробувати результати власних досліджень.

Активну участь забезпечено також у межах роботи студентських наукових гуртків, де проводилися семінари, майстер-класи, інтелектуальні змагання та конкурси студентських наукових робіт. Важливою формою розвитку дослідницької компетентності стала участь у всеукраїнських і міжнародних конкурсах наукових, творчих та ІТ-проєктів, зокрема з вебдизайну та комп'ютерної графіки, методики навчання інформатики та міждисциплінарних дослідницьких ініціатив.

Окреме місце посіла участь студентів у соціально-інноваційних проєктах, таких як програма UPSHIFT, у межах якої реалізовано низку просвітницьких заходів екологічного спрямування (вебінари, тренінги, майстер-класи, круглі столи).

Завдяки систематичному залученню студентів до різноманітних науково-практичних форм роботи їхня первинна зовнішня зацікавленість поступово трансформувалася у стійку внутрішню мотивацію до наукового пошуку. Набутий досвід став підґрунтям формування дослідницької компетентності та позитивно вплинув на готовність майбутніх учителів інформатики ініціювати й реалізовувати власні дослідницькі проєкти в процесі професійного становлення.

Наступною важливою умовою стало **оновлення змісту їх фахової підготовки та застосування активних форм і методів навчання для формування дослідницької компетентності**. До змісту освітніх компонентів – «Методика навчання інформатики», «Практикум зі шкільного курсу інформатики», «Обробка зображень та мультимедіа», «Інформатика та ІКТ», «Комп'ютерна графіка та мультимедіа», а також варіативної дисципліни «Інфографіка та інфодизайн в освіті» – були інтегровані теми, спрямовані на опанування сучасних хмарних і мобільних сервісів та аналітичних інструментів [6].

Студенти працювали з Google Workspace for Education, Microsoft 365, Moodle, Trello, Miro, Notion, Padlet, використовували Google Forms, Microsoft Forms, Mentimeter, Kahoot!, Quizizz для збору та аналізу даних, а також інструменти візуалізації – Google Data Studio (Looker Studio), Datawrapper, Tableau Public, Power BI, Flourish, Infogram. У межах практичних занять вони створювали інтерактивні моделі (Scratch, GeoGebra), цифрові матеріали (Canva, Figma, Adobe Express), будували дашборди, проводили анкетування та дослідження у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) [7].

Хмарні та мобільні платформи дозволяли моделювати реальні ситуації організації дослідницької діяльності в ЗЗСО, а сервіси колективної роботи (Google Docs, OneNote, Jamboard) сприяли розвитку командної взаємодії. Значну увагу приділено академічній доброчесності, роботі з відкритими даними, етиці використання мультимедіа та захисту інформації (Creative Commons, принципи GDPR).

Оновлення змісту дисциплін забезпечило можливість відтворення студентами повного циклу дослідження – від формулювання проблеми та гіпотези до підготовки інтерактивної візуалізації результатів. Теоретичні знання були інтегровані з практичною діяльністю, що сприяло формуванню критичного мислення, навичок аналізу даних, цифрової грамотності та здатності проводити педагогічні експерименти з застосуванням хмарних технологій.

Таким чином, модернізована змістова складова стала логічним продовженням створеного дослідницького середовища й забезпечила реальні умови для розвитку дослідницького потенціалу майбутніх учителів інформатики.

Третьою умовою стало забезпечення можливості для **набуття майбутніми вчителями інформатики практичного досвіду організації дослідницької діяльності засобами хмарних та мобільних технологій**. Практика розглядалася не лише як форма професійної адаптації, а як повноцінний етап дослідницької підготовки, у межах якого студенти могли випробувати інструменти хмарної та мобільної аналітики в умовах шкільного середовища. Під час педагогічної практики вони проводили анкетування учнів, аналізували результати тестувань, організували невеликі порівняльні експерименти, збирали мультимедійні матеріали для подальшої інтерпретації та створювали інтерактивні звіти, що сприяло розвитку рефлексії та усвідомленню власних досягнень у дослідницькій роботі [6].

Розширення та оновлення змісту педагогічної практики, впроваджене відповідно до завдань третьої педагогічної умови, суттєво посилило можливості студентів щодо системного набуття такого досвіду. Оновлені індивідуальні плани роботи, що включали проведення мінідосліджень із використанням Google Workspace, Microsoft Teams, Padlet, Kahoot! і Google Forms, дозволили поєднати спостереження за освітнім процесом із повноцінною дослідницькою діяльністю. Студенти виконували аналіз уроків, створювали цифрові дидактичні матеріали у Canva й Figma, інтегрували мобільні застосунки для збору даних, а результати представили у вигляді дашбордів та електронних постерів. У звітність практики було введено обов'язковий «Дослідницький проєкт практиканта», який передбачав опис етапів планування, збору та обробки даних, а також аналіз ефективності застосованих технологій. Завдяки цьому практика набула чітко вираженого дослідницького характеру: студенти не лише спостерігали за освітнім процесом, а й активно втручалися в нього як дослідники, перевіряючи гіпотези, апробуючи цифрові інструменти та представляючи результати у форматі мініпрезентацій і наукових постерів.

Таким чином, удосконалення структури та змісту педагогічної практики забезпечило природне розгортання попередньо сформованих умінь у більш системну й цілеспрямовану дослідницьку діяльність. Те, що спершу реалізовувалося у вигляді окремих завдань під час роботи в школі, поступово перетворилося на комплексну систему, у межах якої студенти виконували

мінідослідження, опрацьовували цифрові дані, створювали інтерактивні матеріали та представляли результати у форматах електронних постерів і дашбордів.

Додатковою можливістю для поглиблення практичних дослідницьких навичок стало створення гуртка «Використання хмарних та мобільних технологій у науково-дослідній діяльності». Його робота дозволила студентам продовжити експериментальну діяльність поза рамками практики, долучатися до підготовки наукових публікацій, брати участь у конференціях та створювати власні науково-дослідні продукти.

У результаті майбутні вчителі інформатики отримали не лише практичний досвід застосування сучасних цифрових інструментів, а й пройшли всі ключові етапи організації дослідницького процесу – від постановки проблеми та вибору методів до аналізу даних і презентації результатів. Це суттєво підвищило їхню готовність до впровадження дослідницької діяльності в освітньому середовищі та забезпечило зростання рівня дослідницької компетентності, що є важливою умовою професійної успішності в сучасній цифровій школі.

Впровадження визначених педагогічних умов дало змогу вибудувати цілісну систему, спрямовану на розвиток дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики у взаємозв'язку мотиваційних, змістових, технологічних та практичних компонентів. Студенти набували досвіду застосування сучасних цифрових сервісів у реальних та змодельованих умовах, що сприяло формуванню не лише інструментальної, а й ціннісної готовності до дослідницької діяльності. Представлені результати свідчать про те, що ефективне формування дослідницької компетентності можливе за умови комплексного поєднання оновленого змісту навчання, мотиваційної підтримки та практичної апробації інструментів дослідницької діяльності.

У межах дисертаційного дослідження [6] був проведений педагогічний експеримент на базі п'яти закладів вищої освіти, який дав змогу перевірити ефективність розроблених педагогічних умов у реальному освітньому процесі та простежити їхній вплив на формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики.

На констатувальному етапі було визначено вихідний рівень сформованості дослідницької компетентності студентів. У експериментальних та контрольних групах показники були співставними, що забезпечило надійність подальшого аналізу. Зокрема, у експериментальній групі лише 2,4 % респондентів продемонстрували високий рівень сформованості компетентності, 46,9 % – середній, а 50,7 % – низький. У контрольній групі ці показники становили відповідно 1,9 %, 45,5 % і 52,5 %.

Упродовж формувального етапу студенти експериментальних груп працювали в оновленому цифровому дослідницькому середовищі, яке включало застосування хмарних сервісів, інтерактивних платформ для збору даних, аналітичних інструментів, а також засобів для створення мультимедійних навчальних матеріалів. Виконання мінідосліджень, підготовка мультимедійних звітів, аналіз результатів тестувань та участь у цифрових науково-практичних заходах сприяли поступовому розвитку дослідницьких умінь. Важливо, що під час педагогічної практики студенти проводили реальні цифрові дослідження у шкільних умовах, збирали та інтерпретували емпіричні дані, створювали візуальні матеріали, що значно посилило практичний складник компетентності.

Підсумково-аналітичний етап дозволив зафіксувати динаміку змін. Результати повторної діагностики продемонстрували суттєве зростання рівнів сформованості дослідницької компетентності в експериментальних групах порівняно з контрольними. Зокрема, частка студентів із високим рівнем у експериментальній групі збільшилася з 2,4 % до 18,20 %, тобто на 15,8 %. Кількість здобувачів із середнім рівнем зросла з 46,9 % до 60,20 % (+13,3 %). Водночас частка студентів із низьким рівнем зменшилася з 50,7 % до 21,60 %, тобто на 29,1 %.

У контрольній групі позитивні зміни також мали місце, проте були статистично менш вираженими. Високий рівень зріс лише на 1,9 % (з 1,9 % до 3,84 %), середній – на 3,19 % (з 45,5 % до 48,69 %), тоді як низький рівень зменшився на 5,03 % (з 52,5 % до 47,47 %).

Порівняльний аналіз результатів підтвердив значно вищу ефективність впроваджених педагогічних умов у експериментальних групах. Саме цілеспрямоване використання хмарних і мобільних технологій, систематичне залучення студентів до цифрових дослідницьких практик, оновлення змісту навчальних дисциплін та інтеграція сучасних інструментів аналізу даних забезпечили приріст дослідницької компетентності, який суттєво перевищує природну динаміку розвитку, зафіксовану у контрольних групах [6].

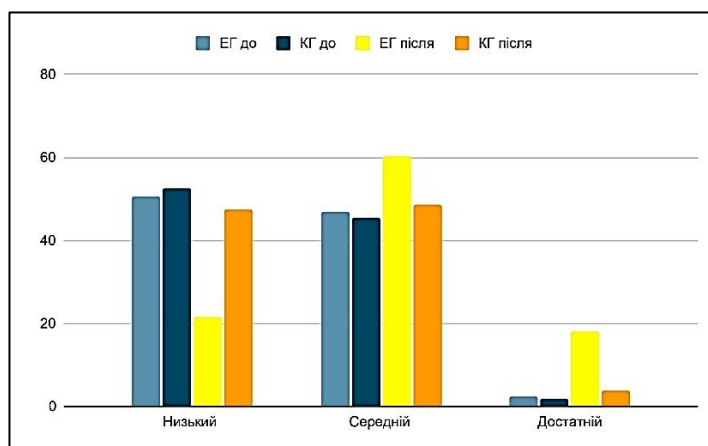


Рис. 1. Зміни рівнів сформованості дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики за результатами експериментального дослідження

Одержані результати переконливо засвідчують, що формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики відбувається значно ефективніше за умови поєднання мотиваційної підтримки, інтеграції цифрових ресурсів у зміст навчання та практичної апробації дослідницьких інструментів. Системне використання хмарних та мобільних технологій не лише підвищило якість підготовки студентів, а й забезпечило наукову обґрунтованість отриманих результатів та їхню практичну значущість для сучасного цифрового освітнього середовища.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Реалізація визначених педагогічних умов сприяла цілісному й системному формуванню дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики. Насамперед було забезпечено цілеспрямоване стимулювання дослідницького інтересу студентів, що проявлялося у формуванні внутрішньої мотивації до наукового пошуку, бажанні самостійно аналізувати освітні явища та розв'язувати практичні проблеми. Студенти поступово усвідомлювали значущість дослідницької діяльності як невід'ємної частини професійної роботи сучасного вчителя інформатики, для якого вміння критично мислити, обробляти дані та застосовувати цифрові технології є ключовими компетентностями.

Важливою складовою стало оновлення змісту фахової підготовки з акцентом на методологію наукових досліджень, опанування статистичними методами аналізу, опрацювання даних у хмарних середовищах та використання сучасних цифрових сервісів. Навчальні дисципліни були доповнені темами, що відображали реальні виклики й потреби цифрової освіти, а також сприяли розвитку умінь планувати, організовувати та презентувати результати власних досліджень. Така модернізація змісту забезпечила його актуальність і практичну спрямованість.

Застосування активних форм і методів навчання дозволило створити навчальне середовище, у якому студенти мали можливість поєднувати теоретичні знання з практичними завданнями. Проектна діяльність, інтерактивні вправи, аналіз кейсів, навчальні дослідження, моделювання та робота в команді сприяли формуванню навичок критичного аналізу, творчого мислення й уміння працювати з інформацією. У процесі виконання навчальних проєктів студенти отримували змогу самостійно формулювати проблеми, висувати гіпотези, добирати методи дослідження, працювати з цифровими інструментами для збору та інтерпретації даних.

Особливе значення мала організація практичного досвіду застосування хмарних і мобільних технологій у дослідницькій діяльності. Студенти використовували сервіси для створення опитувань, збору статистичних даних, проведення експериментів, візуалізації результатів. Це дозволило їм не лише засвоїти технічні можливості цифрових інструментів, а й навчитися інтегрувати їх у педагогічну практику, що є однією з ключових вимог сучасної інформатичної освіти.

Узгоджене поєднання теоретичної підготовки, практичної діяльності та виконання дослідницьких проєктів забезпечило позитивну динаміку рівнів сформованості дослідницької компетентності. Студенти продемонстрували зростання здатності працювати з інформацією, аналізувати дані, приймати обґрунтовані рішення та використовувати інноваційні технології в освітньому процесі. У результаті було сформовано їхню готовність до впровадження дослідницького підходу в професійну діяльність і здійснення науково-методичної роботи в умовах сучасного цифрового середовища.

Разом з тим, результати дослідження відкривають можливості для його подальшого розвитку. Перспективними є дослідження застосування новітніх цифрових інструментів – зокрема штучного інтелекту, адаптивних освітніх платформ і VR/AR-технологій – у формуванні дослідницьких умінь

студентів, а також розроблення ефективних механізмів оцінювання цифрової дослідницької діяльності та удосконалення моделей педагогічної практики в умовах цифрової трансформації освіти.

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

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

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

Використання засобів штучного інтелекту (ШІ). Інструменти штучного інтелекту не використовувались при написанні цієї роботи.

Список використаних джерел

1. Вакалюк Т. А., Медведєва М. О. Основні компоненти методичної системи використання хмаро орієнтованого навчального середовища підготовки майбутніх фахівців інформаційних технологій. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. Київ, 2019. С. 363–374.
2. Горбань І. В. Педагогічні умови формування дослідницької компетентності старшокласників у позакласній роботі з хімії. *Природнична наука і освіта: сучасний стан і перспективи розвитку* : III Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 20–22 вересн. 2022 р. Харків, 2022. С. 145–149.
3. Горшкова Л. М., Коваль Л. В. Педагогічні умови формування дослідницької компетентності студентів біологічного профілю. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. Серія: Педагогічні науки*. 2015. Вип. 27. С. 78–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vgnpu_2015_27_16.
4. Дзюбишина Н. Педагогічні умови формування дослідницької компетентності у студентів художньо-педагогічного факультету. *Інноватика у вихованні*. 2019. № 9. С. 153–161. <https://doi.org/10.35619/iiv.v0i9.145>
5. Клеба А. І. Педагогічні умови формування майбутніх учителів інформатики до дослідницької діяльності. *Теорія і методика професійної освіти*. 2020. Вип. 21. Т. 2. С. 95–97. <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2019.21.2-21>
6. Ковтанюк І. І. Формування дослідницької компетентності майбутніх учителів інформатики засобами хмарних та мобільних технологій : дис. ... д-ра філософії. Умань, 2025. 349 с.
7. Криворучко І. І., Тітова Л. О. Хмарні та мобільні технології у підготовці майбутнього вчителя. *Педагогічна академія: наукові записки*. 2024. № 10. 18 с. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13924205>.
8. Литвин А., Мацейко О. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013. № 4. С. 43–63. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pippo_2013_4_5.
9. Литвинова С. Г., Кузьмінська О. Г., Медведєва М. О. Хмаро орієнтовані технології вчителя інформатики: посібник. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 236 с.
10. Мартиненко О. В., Ковтун Г. І. Дослідницька компетентність учителя математики та економіки: специфіка формування. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 5. С. 286–294. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2014_5_36.
11. Словник-довідник з професійної педагогіки / за ред. А. В. Семенової. Одеса : Пальміра, 2006. 364 с.
12. Стеблюк С. В. Педагогічні умови організації самостійної роботи студентів в умовах університетської освіти. *Педагогічна інноватика: сучасність та перспективи*. 2024. № 4. С. 51–55. <https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2024-4-8>
13. Чайченко Н. Н., Пташенчук О. О. Дидактична система формування дослідницької компетентності майбутніх учителів біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. № 4. С. 200–215. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/pednauk_2018_4_20.

References

1. Vakaliuk, T. A., & Medviedeva, M. O. (2019). Osnovni komponenty metodychnoi systemy vykorystannia khmaro oriientovanoho navchalnoho seredovyscha pidhotovky maibutnix fakhivtsiv informatsiinykh tekhnolohii [Main components of the methodological system of using a cloud-oriented learning environment for training future IT specialists]. *Vidrykte osvittne e-seredovyshe suchasnoho universytetu*, 363–374 (in Ukrainian).
2. Horban, I. V. (2022). Pedahohichni umovy formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti starshoklasnykiv u pozaklasnii roboti z khimii [Pedagogical conditions for forming research competence of high school students in extracurricular chemistry work]. *Pryrodnycha nauka i osvita: suchasnyi stan i perspektyvy rozvytku*, 145–149 (in Ukrainian).
3. Horshkova, L. M., & Koval, L. V. (2015). Pedahohichni umovy formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti studentiv biolohichnoho profilu [Pedagogical conditions for forming research competence of biology-profile students]. *Visnyk Hlukhivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Oleksandra Dovzhenka. Seria: Pedahohichni nauky*, (27), 78–84 (in Ukrainian).
4. Dzubyshyna, N. (2019). Pedahohichni umovy formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti u studentiv khudozhno-pedahohichnoho fakultetu [Pedagogical conditions for forming research competence of students of the art-pedagogical faculty]. *Innovatyka u vykhovanni*, (9), 153–161 (in Ukrainian).
5. Kleba, A. I. (2020). Pedahohichni umovy formuvannia maibutnix uchyteliv informatyky do doslidnytskoi diialnosti [Pedagogical conditions for preparing future informatics teachers for research activities]. *Teoriia i metodyka profesiinoi osvity*, 21(2), 95–97 (in Ukrainian).

6. Kovtaniuk, I. I. (2025). Formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv informatyky zasobamy khmarnykh ta mobilnykh tekhnolohii [Formation of research competence of future informatics teachers using cloud and mobile technologies] [Doctoral dissertation (Philosophy), Uman State Pedagogical University] (in Ukrainian).
7. Kryvoruchko, I. I., & Titova, L. O. (2024). Khmarni ta mobilni tekhnolohii u pidhotovtsi maibutnoho vchytelia [Cloud and mobile technologies in the training of future teachers]. *Pedahohichna akademiia: naukovi zapysky*, (10), 18 (in Ukrainian).
8. Lytvyn, A., & Matseiko, O. (2013). Metodolohichni zasady poniattia «pedahohichni umovy» [Methodological foundations of the concept «pedagogical conditions»]. *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity*, (4), 43–63 (in Ukrainian).
9. Lytvynova, S. H., Kuzminska, O. H., & Medviedeva, M. O. (2022). Khmaro oriientovani tekhnolohii vchytelia informatyky: Posibnyk [Cloud-oriented technologies for informatics teachers: Handbook]. Kyiv, Ukraine: Informatsiino-tsyfrovyi tsentr NAPN Ukrainy (in Ukrainian).
10. Martynenko, O. V., & Kovtun, H. I. (2014). Doslidnytska kompetentnist uchytelia matematyky ta ekonomiky: spetsyfika formuvannia [Research competence of mathematics and economics teachers: Specifics of formation]. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, (5), 286–294 (in Ukrainian).
11. Semenova, A. V. (Ed.). (2006). Slovnyk-dovidnyk z profesiinoi pedahohiky [Dictionary-reference book on professional pedagogy]. Odesa, Ukraine: Palmira (in Ukrainian).
12. Stebliuk, S. V. (2024). Pedahohichni umovy orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv v umovakh universytetskoï osvity [Pedagogical conditions for organizing students' independent work in university education]. *Pedahohichna innovatyka: suchasnist ta perspektyvy*, (4), 51–55 (in Ukrainian).
13. Chaikchenko, N. M., & Ptashenchuk, O. O. (2018). Dydaktychna systema formuvannia doslidnytskoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv biolohii [Didactic system of forming research competence of future biology teachers]. *Pedahohichni nauky: Teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, (4), 200–215 (in Ukrainian).

/ Матеріал надійшов до редакції: 28.11.2025 р. / Прийнято до друку: 03.01.2026 р. / Опубліковано: 02.02.2026 р. /