

Сергій ПЕТРЕНКО

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій та моделювання
Рівненського державного гуманітарного університету,
м. Рівне, Україна
ORCID: 0000-0002-5311-0743
e-mail: serhii.petrenko@rshu.edu.ua

МЕТОДОЛОГІЯ ТА ЛОГІКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ РОБОТИ З ВИВЧЕННЯ РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ІТ-ФАХІВЦІВ

Анотація. У статті розглянуто підходи до оцінювання професійної компетентності ІТ-фахівців у процесі їхньої підготовки в закладах вищої освіти. Актуальність теми зумовлена стрімким розвитком ІТ-галузі, підвищеними вимогами до якості професійної підготовки спеціалістів, а також необхідністю системного моніторингу сформованості їхніх компетентностей. У межах дослідження запропоновано підхід до комплексного оцінювання, що ґрунтується на поєднанні трьох методів: експертної оцінки електронного портфоліо, аналізу результатів навчальної успішності та самооцінювання професійної компетентності шляхом анкетування. Кожен із методів дозволяє з різних ракурсів оцінити рівень володіння професійними знаннями, уміннями та особистісними якостями. Визначено методологію та логіку експериментальної роботи з дослідження рівня професійної компетентності ІТ-фахівців. На основі отриманих результатів розробляються індивідуальні профілі професійної компетентності ІТ-фахівців, що дає змогу виявити як сильні, так і слабкі сторони в підготовці здобувачів освіти. Такий підхід сприяє обґрунтованому прийняттю рішень щодо корекції освітнього процесу, персоналізації навчання та формування рекомендацій для подальшого професійного розвитку. Запропонована методологія може бути адаптована для використання в інших спеціальностях і на різних етапах професійної підготовки, що забезпечує її універсальність та практичну значущість.

Ключові слова: професійна компетентність, ІТ-фахівець, оцінювання, електронне портфоліо, самооцінка, навчальна успішність, індивідуальний профіль.

Постановка проблеми. Методологія педагогічних досліджень перебуває у постійному пошуку, спрямованому на визначення релевантних підходів, які дозволять об'єктивно й неупереджено оцінювати зміст та якість педагогічних явищ, процесів і систем. Актуальність пошуку й обґрунтування сучасних підходів до організації експериментальних досліджень відображається у зростаючій кількості міждисциплінарних праць, активізації наукової дискусії

щодо валідності методів педагогічного вимірювання, а також у постійному вдосконаленні інструментарію для збору, аналізу та інтерпретації емпіричних даних в освітньому процесі.

Незважаючи на наявність певної кількості теоретичних і прикладних досліджень у сфері педагогічної діагностики, проблема побудови методологічно вивіреної, структурованої та логічно послідовної програми експериментальної роботи у контексті ІТ-освіти залишається недостатньо дослідженою. Ускладнення спричиняє й потреба поєднання педагогічної, інженерної та цифрової складових у процесі визначення змісту й критеріїв компетентності. Отже, формулювання концептуальної моделі експериментального дослідження, визначення відповідних методів, процедур, показників і засобів вимірювання потребують глибокого наукового аналізу та адаптації до сучасних умов.

Вирішення цієї проблеми має не лише теоретичне, а й безпосередньо практичне значення для розроблення ефективних механізмів забезпечення якості підготовки ІТ-фахівців, модернізації освітніх стандартів, а також для удосконалення педагогічного інструментарію щодо оцінювання рівня професійної компетентності майбутніх фахівців у сфері ІТ.

Аналіз досліджень і публікацій. Питання методологічного обґрунтування експериментальної діяльності у педагогічній сфері досліджується як у вітчизняній, так і в зарубіжній науковій літературі. Методологія педагогічних досліджень перебуває у постійному розвитку, спрямованому на пошук релевантних підходів до об'єктивного, системного та неупередженого вивчення педагогічних явищ, процесів і систем. Особливої актуальності це питання набуває в умовах трансформації професійної освіти, зокрема в ІТ-сфері, що зумовлює необхідність пошуку дієвих моделей організації експериментальної роботи.

У сучасному зарубіжному дискурсі проблема побудови логіки експериментального дослідження активно висвітлюється у роботах Johnson і Christensen (2020), які пропонують цілісний огляд кількісних, якісних і змішаних підходів до проведення освітніх досліджень, а також окреслюють вимоги до валідності й надійності інструментів збору та аналізу даних. Kirk (2013) детально описує процедури експериментального дизайну в поведінкових науках, які можуть бути адаптовані для освітніх досліджень, охоплюючи типологію експериментів та основи гіпотетико-дедуктивної логіки. Morden (2024) аналізує логіку побудови експериментального дизайну з позицій прикладних гуманітарних наук, розкриваючи підходи до операціоналізації понять та структурування дослідницького процесу. У публікації Taber (2019) акцентовано увагу на етичних та методологічних викликах, з якими стикаються дослідники в процесі апробації нових педагогічних практик.

В українській науковій традиції теоретико-методологічні аспекти організації педагогічного експерименту висвітлюються у працях П. Лузана, І. Сопівник та С. Виговської (2010), які окреслюють основи науково-педагогічних досліджень, зокрема принципи побудови гіпотез, формулювання

задач дослідження, етапи експерименту та вимоги до верифікації результатів. Досвід впровадження курсів, присвячених методиці педагогічного експерименту, представлено у дослідженні О. Власенко (2014), яка звертає увагу на необхідність інтеграції методологічної підготовки у професійне становлення педагога. Комплексний аналіз методології і методів науково-педагогічного дослідження здійснено у працях О. Дубасенюк (2016), С. Сисоевої, Т. Кристочук (2013) та інших.

Попри наявність значної кількості праць, що стосуються загальних аспектів методології науково-педагогічного дослідження, недостатньо уваги приділено специфіці проектування експериментальної роботи, спрямованої на вивчення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців. Залишається відкритим питання вибору оптимального методологічного підходу до організації такого експерименту в умовах закладу вищої освіти, з урахуванням особливостей ІТ-освіти, міждисциплінарності підготовки, інноваційного характеру професійної діяльності фахівця, а також динаміки трансформацій цифрових компетентностей.

Отже, **метою** статті є обґрунтування методологічних засад та логіки побудови експериментальної роботи, спрямованої на дослідження рівня сформованості професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців у закладах вищої освіти. Мета реалізується низкою взаємообумовлених **завдань**: проаналізувати сучасні наукові підходи до організації експериментальних досліджень у педагогіці, зокрема у контексті професійної підготовки фахівців ІТ-сфери; виокремити методи та етапи експериментальної роботи з дослідження професійної компетентності в ІТ-галузі; охарактеризувати логіку побудови програми експериментального дослідження рівня сформованості професійної компетентності ІТ-фахівців в умовах ЗВО.

Виклад основного матеріалу дослідження. Методологія експериментальної роботи – загальна дослідницька стратегія, в якій навмисно провокуються певні зміни педагогічної системи з подальшим спостереженням та фіксацією отриманих результатів з метою отримання нових знань про педагогічну практику (Taber, 2019). Метою експериментальної роботи є пошук впливу незалежної змінної (експериментального фактору, у нашому дослідженні – методична система професійної підготовки ІТ-фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища університету) на залежну змінну (рівень професійної компетентності ІТ-фахівців).

О. Власенко визначає такі необхідні умови педагогічних експериментів, як внесення принципово нових незалежних змінних; відслідковування зв'язків між незалежними та залежними змінними; фіксація початкового та кінцевого станів досліджуваного явища; забезпечення достовірності, чесності експериментальних висновків (Власенко, 2014).

Логіка експериментального дослідження, відображена у його програмі, – це обґрунтування змісту, цілей та етапів підготовки, проведення та фіксації результатів дослідження. О. Дубасенюк описує таку послідовність експериментальної роботи: обґрунтування актуальності та науково-практичного значення проблеми дослідження; формулювання цілей та завдань

експериментальної роботи; вибір методології як ключових підходів для реалізації дослідження; формулювання гіпотези дослідження; вибір методів дослідження; проведення діагностичних зрізів з наступним аналізом і інтерпретацією отриманих результатів для перевірки гіпотези (Дубасенюк, 2016).

Відповідно до визначеної логіки у педагогічному експерименті передбачено проведення декількох діагностичних зрізів, спрямованих на: 1) визначення початкового рівня знань, умінь та навичок учасників експерименту; 2) діагностику впливу експериментального фактору (незалежної мінної) на учасників експериментальних груп; 3) підсумковий контроль знань, умінь та навичок для подальшого порівняння їх з вихідним рівнем (Сисоєва, Кристопчук, 2013).

Охарактеризуємо спроектовану відповідно до проведеного теоретичного аналізу програму експериментального дослідження.

Гіпотеза експериментальної роботи. Рівень професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців істотно зростатиме за умови впровадження методичної системи підготовки, яка реалізується в інформаційно-освітньому середовищі університету та базується на визначених педагогічних умовах, спрямованих на цифрову трансформацію освітнього процесу, відкритість і доступність навчального контенту, формування цифрової культури всіх учасників освітньої взаємодії, а також надання постійної педагогічної підтримки.

Гіпотеза (рівень професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців зростатиме, якщо в інформаційно-освітнє середовище університету впровадити методичну систему) конкретизується у таких *часткових гіпотезах*, спрямованих на перевірку педагогічних умов:

1) за умови інтеграції цифрових технологій в усі компоненти освітнього процесу, оскільки це сприятиме моделюванню реальних професійних ситуацій, розвитку цифрових навичок і формуванню здатності до самостійного опанування нових інструментів;

2) за умови забезпечення відкритості та доступності навчального контенту, оскільки це створює передумови для персоналізації навчання, розширення освітніх можливостей та формування самостійності у здобутті знань;

3) за умови реалізації системної стратегії формування цифрової культури та цифрової грамотності всіх учасників освітнього процесу, що забезпечує цілісність та ефективність взаємодії в інформаційному середовищі університету;

4) за умови організації педагогічної підтримки та фасилітації освітньої взаємодії, оскільки це сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності, формуванню критичного мислення та розвитку здатності до роботи в команді.

Метою експериментальної роботи є емпіричне обґрунтування ефективності запропонованої методичної системи професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців в умовах інформаційно-освітнього середовища університету шляхом виявлення її впливу на рівень сформованості професійної компетентності здобувачів вищої освіти.

Завдання експериментальної роботи:

- розробити критерії та показники оцінювання рівня професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців згідно з сучасними вимогами до фахівців ІКТ-сфери та з урахуванням європейських і національних кваліфікаційних рамок;
- сконструювати методичну систему професійної підготовки ІТ-фахівців, яка б забезпечувала реалізацію визначених педагогічних умов у структурі інформаційно-освітнього середовища університету;
- організувати педагогічний експеримент, що передбачає впровадження розробленої методичної системи в освітній процес закладу вищої освіти, визначення контрольних і експериментальних груп, а також здійснення поетапної діагностики рівня професійної компетентності здобувачів освіти;
- проаналізувати та узагальнити результати експериментальної роботи, провести порівняльний аналіз динаміки показників у контрольних та експериментальних групах, підтвердити або спростувати гіпотезу щодо ефективності педагогічних умов формування професійної компетентності ІТ-фахівців.

Сформульовані завдання визначають зміст *етапів дослідно-експериментальної роботи* з перевірки гіпотези.

1. *Теоретико-аналітичний етап* відповідав завданню розробки критеріїв показників оцінювання рівня професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців. На теоретико-аналітичному етапі здійснено систематизований аналіз наукових джерел, нормативних документів, стандартів вищої освіти, результатів попередніх досліджень у сфері підготовки ІТ-фахівців. На основі проведеного аналізу було визначено структурні компоненти професійної компетентності (когнітивно-знаннєвий, діяльнісно-практичний, комунікативно-організаційний, деонтологічно-особистісний) і розроблено критеріально-показникову систему для їх вимірювання.

2. *Проектно-моделювальний етап* спрямований на моделювання методичної системи професійної підготовки ІТ-фахівців в інформаційно-освітньому середовищі університету. На цьому етапі була розроблена педагогічна модель методичної системи інформаційно-освітнього середовища університету, що охоплює цілі, принципи, зміст, методи, засоби, педагогічні умови та очікувані результати. Обґрунтовуються педагогічні умови інформаційно-освітнього забезпечення процесу формування професійної підготовки ІТ-фахівців у ЗВО.

3. *Констатувально-пошуковий етап*, який відповідає завданню організації педагогічного експерименту шляхом виявлення актуального рівня професійної компетентності ІТ-фахівців. На цьому етапі відбувається підготовка експериментальної бази дослідження, формування його вибіркової сукупності, зокрема контрольної та експериментальної груп дослідження, реалізується констатувальний етап експерименту з метою встановлення вихідного рівня професійної компетентності.

4. *Формувальний етап* передбачає упровадження експериментального фактору (авторської методичної системи) у процес навчання експериментальної групи майбутніх ІТ-фахівців. Відповідно до змодельованої

методичної системи у процес професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців експериментальної групи упроваджуються механізми інтеграції цифрових технологій в освітній процес, умови забезпечення доступності контенту, підтримки цифрової культури усіх учасників освітнього простору та механізми фасилітації взаємодії. У контрольній групі продовжується навчання за традиційною програмою.

5. Контрольно-аналітичний етап має за мету проаналізувати результати експерименту, здійснити їх оцінку та перевірити гіпотезу. Проводиться повторне контрольне вимірювання рівня професійної компетентності за обґрунтованою критеріально-показниковою системою. Результати аналізуються за допомогою методів математичної статистики, порівнюючи динамічні зміни у двох групах. На основі результатів формуються висновки про ефективність впроваджених педагогічних умов та достовірність гіпотези.

Відповідно до визначених гіпотези, мети, завдань і етапів дослідження, а також попередньо розроблених критеріїв і показників рівня професійної компетентності ІТ-фахівців нам потрібно розробити методи діагностики, які використовуватимуться у експериментальній роботі для відстеження змін залежної змінної.

Оскільки професійна компетентність ІТ-фахівців розглядається нами як інтегральна якість, то основним методом її діагностики ми визначаємо експертне оцінювання викладачами та роботодавцями електронних портфоліо здобувачів освіти, представлені на публічний захист наприкінці кожного року навчання в університеті. Додатково до експертного оцінювання буде здійснюватися аналіз навчальної успішності майбутніх ІТ-фахівців за професійно-орієнтованими освітніми компонентами, а також анкетування здобувачів освіти для врахування їх самооцінки професійної компетентності.

Відповідно, на основі результатів усіх трьох методів оцінювання (експертна оцінка, результати навчання та анкетування) будуть побудовані індивідуальні профілі професійної компетентності ІТ-фахівців (див. таблицю 1).

Таблиця 1.**Профіль професійної компетентності ІТ-фахівця**

Критерій	Показник	Експертна оцінка електронного портфоліо*	Результати навчальної успішності*	Самооцінка професійної компетентності за допомогою анкетування*	Середній бал
1.					
...					
4.					
Середнє					

*оцінка кожного показника проводиться за 5-ти бальною шкалою, де 5 – високий, 4 – достатній, 3 – середній, 2 – низький, 1 – початковий рівні сформованості показників

Відповідно до таблиці 1 побудова індивідуального профілю професійної компетентності ІТ-фахівця на основі трьох взаємодоповнюваних методів оцінювання – експертної оцінки електронного портфоліо, результатів

навчальної успішності та самооцінки через анкетування – дає змогу отримати цілісне та об'єктивне уявлення про рівень сформованості професійної компетентності. Такий підхід дозволяє не лише виявити сильні сторони й зони для розвитку кожного майбутнього фахівця, а й забезпечити персоналізоване планування професійного зростання, адаптоване до реального рівня знань, умінь і ставлень ІТ-спеціаліста.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Проведений теоретичний аналіз дозволив обґрунтувати методологічні засади та логіку побудови експериментального дослідження, спрямованого на вивчення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців у контексті цифрової трансформації освіти. Визначено, що ефективність підготовки таких фахівців суттєво залежить від впровадження цілісної методичної системи, яка функціонує в інформаційно-освітньому середовищі ЗВО та враховує міждисциплінарний характер ІТ-освіти, потребу в розвитку цифрової культури, гнучкість освітніх маршрутів і персоналізацію навчання.

Сформульовано гіпотезу та її часткові положення, що конкретизують педагогічні умови, здатні підвищити рівень професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців. Запропонована логіка експериментальної роботи включає поетапну реалізацію всіх складових педагогічного експерименту – від теоретико-аналітичної розвідки до емпіричної перевірки ефективності моделі. Описано критерії, показники та методи діагностики, які дозволяють комплексно оцінювати залежну змінну – рівень професійної компетентності. Упровадження розробленої методичної системи та її апробація в умовах реального освітнього середовища дають змогу отримати емпірично верифіковані результати щодо ефективності нових педагогічних підходів.

У наступних наукових розвідках доцільно зосередити увагу на удосконаленні інструментарію діагностики професійної компетентності з урахуванням динаміки розвитку ІКТ-сфери та появи нових вимог до фахівців; дослідженні впливу окремих педагогічних умов на окремі компоненти компетентності (когнітивний, практичний, комунікативний, деонтологічний); аналізі довготривалих ефектів упровадження авторської моделі підготовки, зокрема у процесі професійного становлення випускників на ринку праці; розвитку цифрових інструментів для автоматизації моніторингу та візуалізації результатів освітнього прогресу здобувачів освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Johnson, R., Christensen, L. (2019). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (7th ed.). SAGE Publications. URL: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/educational-research/book259335> (дата звернення 14.04.2025)

Kirk, R.(2013). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (4th ed.). SAGE Publications. URL: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/experimental-design/book233742> (дата звернення 14 квітня 2025)

Morden, P. (2024). *The Logic of Experimental Design. Quantitative Research Methods for the Applied Human Sciences*. Concordia University Open Textbooks.

URL: <https://opentextbooks.concordia.ca/quantitative-research/chapter/the-logic-of-experimental-design/> (дата звернення 16 квітня 2025)

Taber, K. (2019). Experimental research into teaching innovations: responding to methodological and ethical challenges. *Studies in Science Education*. doi:10.1080/03057267.2019.1658058. URL: <https://science-education-research.com/downloads/publications/2019/Taber2019Experimental-research-SiSE-AMV.pdf> (дата звернення 14 квітня 2025)

Лузан, П.Г., Сопівник, І.В., Виговська, С.В. (2010). *Основи науково-педагогічних досліджень*. Київ: НУБіП, 248 с. URL: https://bahmat.at.ua/MET_NAUK_DOSL/S.VYGOVSJKA_POSIBNYK.pdf (дата звернення 21 квітня 2025)

Власенко, О. (2014). Специфіка викладання спецкурсу «Методика педагогічного експерименту». *Професійна педагогічна освіта: становлення і розвиток педагогічного знання*. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. С. 380–396.

Дубасенюк, О.А. (2016). *Методологія та методи науково-педагогічного дослідження*. Житомир: Полісся. 256 с.

Сисоєва, С., Кристопчук, Т. (2013). *Методологія науково-педагогічних досліджень*. Рівне: Волинські обереги. 2013. 360 с.

REFERENCES

Johnson, R., Christensen, L. (2019). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (7th ed.). SAGE Publications. URL: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/educational-research/book259335> (data zvernennia 14 kvitnia 2025).

Kirk, R.(2013). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences* (4th ed.). SAGE Publications. URL: <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/experimental-design/book233742> (data zvernennia 14 kvitnia 2025).

Morden, P. (2024). The Logic of Experimental Design. *Quantitative Research Methods for the Applied Human Sciences*. Concordia University Open Textbooks. URL: <https://opentextbooks.concordia.ca/quantitative-research/chapter/the-logic-of-experimental-design/> (data zvernennia 16 kvitnia 2025).

Taber, K. (2019). Experimental Research into Teaching Innovations: Responding to Methodological and Ethical Challenges. *Studies in Science Education*. doi:10.1080/03057267.2019.1658058. URL: <https://science-education-research.com/downloads/publications/2019/Taber2019Experimental-research-SiSE-AMV.pdf> (data zvernennia 14 kvitnia 2025).

Luzan, P.H., Sopivnyk, I.V., Vyhovska, S.V. (2010). *Osnovy naukovo-pedahohichnykh doslidzhen* [Fundamentals of Scientific and Pedagogical Research]. Kyiv: NUBiP, 248 s. URL: https://bahmat.at.ua/MET_NAUK_DOSL/S.VYGOVSJKA_POSIBNYK.pdf (data zvernennia 21 kvitnia 2025). [in Ukrainian]

Vlasenko, O. (2014). Spetsyfyka vykladannia spetskursu «Metodyka pedahohichnoho eksperymentu» [Specifics of Teaching the Special Course «Methodology of Pedagogical Experiment»]. *Profesiina pedahohichna osvita:*

stanovlennia i rozvytok pedahohichnoho znannia. Zhytomyr: Vyd-vo ZhDU im. I. Franka. S. 380–396. [in Ukrainian]

Dubaseniuk, O.A. (2016). *Metodolohiia ta metody naukovo-pedahohichnoho doslidzhennia* [Methodology and Methods of Scientific and Pedagogical Research]. Zhytomyr: Polissia. 256 s. [in Ukrainian]

Sysoieva, S., Krystopchuk, T. (2013). *Metodolohiia naukovo-pedahohichnykh doslidzen* [Methodology of Scientific and Pedagogical Research]. Rivne: Volynski oberehy. 2013. 360 s. [in Ukrainian]

METHODOLOGY AND LOGIC OF EXPERIMENTAL WORK ON THE STUDY OF THE LEVEL OF FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF IT-SPECIALISTS

Serhii PETRENKO

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Information Technology and Modeling Department,
Rivne State University for the Humanities,
Rivne, Ukraine

ORCID: 0000-0002-5311-0743

e-mail: serhii.petrenko@rshu.edu.ua

Abstract. The article deals with the approaches to assessing the professional competence of IT-specialists in the process of their training at Universities. The relevance of the topic is due to the rapid development of the IT-industry, increased requirements for the quality of professional training of specialists, as well as the need for systematic monitoring of the formation of their competencies. The study proposes an approach to comprehensive assessment based on a combination of three methods: expert assessment of an electronic portfolio, analysis of academic performance results, and self-assessment of professional competence through a questionnaire. Each of the methods allows to assess the level of professional knowledge, skills and personal qualities from different perspectives. The methodology and logic of experimental work on researching the level of professional competence of IT specialists were determined. Based on the results obtained, individual profiles of professional competence of IT specialists are developed, which makes it possible to identify both strengths and weaknesses in the training of students. This approach contributes to informed decision-making regarding the correction of the educational process, personalization of learning, and the formation of recommendations for further professional development. The proposed methodology can be adapted for use in other specialties and at different stages of professional training, which ensures its versatility and practical significance.

Keywords: professional competence, IT-specialist, assessment, electronic portfolio, self-assessment, academic performance, individual profile.

Стаття надійшла до редакції 01.05.2025 р.