DOI 10.31392/UDU-nc.series2.2025.24(31).13
УДК 004:37.011.2]-057.4

Мінтій Ірина Сергіївна
кандидат педагогічних наук, доцент, старший дослідник,
[1]старший науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна;
[2]доцент кафедри інформатики та прикладної математики
Криворізького державного педагогічного університету, м. Кривий Ріг, Україна;
[3]доцент кафедри систем автоматизованого проектування
Національного університету «Львівська політехніка», м. Львів, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3586-4311
mintii@iitlt.gov.ua

Вакалюк Тетяна Анатоліївна
доктор педагогічних наук, професор,
[1]завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення
Державного університету «Житомирська політехніка», м. Житомир, Україна;
[2]провідний науковий співробітник сектору мережних технологій і баз даних
відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систему
Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна;
[3]професор кафедри інформатики та прикладної математики
Криворізького державного педагогічного університету, м. Кривий Ріг, Україна
ORCID ID: 0000-0001-6825-4697
tetianavakaliuk@gmail.com

Іванова Світлана Миколаївна,
завідувач відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0002-3613-9202
iv-svetlana@iitlt.gov.ua

Олексюк Василь Петрович,
доктор педагогічних наук, професор, старший дослідник,
[1]професор кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль, Україна;
[2]провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем
Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID: 0000-0003-2206-8447
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Спірін Олег Михайлович,
доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України,
[1]директор Інституту цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна;
[2]професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирського державного університету імені Івана Франка, м. Житомир, Україна
ORCID ID: 0000-0002-9594-6602
spirin@iitlt.gov.ua

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДИКИ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ І НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЗАСОБАМИ ВІДКРИТИХ ОСВІТНЬО-НАУКОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: РЕЗУЛЬТАТИ ФОРМУВАЛЬНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Анотація. Актуальність дослідження зумовлена інтенсивною цифровою трансформацією науково-освітнього простору, що висуває нові вимоги до професійної компетентності наукових і науково-педагогічних працівників щодо ефективного використання відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, наукометричних баз даних та інших цифрових інструментів у дослідницькій, методичній, навчальній та організаційно-комунікаційній діяльності. Метою статті є представлення результатів формувального експерименту з оцінювання ефективності розробленого методичного підходу до розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем. У дослідженні застосовано методи формувального експерименту та статистичний аналіз із використанням критерію χ^2 Пірсона. Зміст дослідження включає проведення експерименту за участю 94 наукових і науково-педагогічних

працівників, розподілених на експериментальну (49 осіб) та контрольну (45 осіб) групи. Розроблено комплекс методик використання вебсервісу Canva, систем штучного інтелекту (DeepThink, ScholarGPT), наукометричних баз даних (Dimensions, ERIH PLUS, Scilit), хмарних офісних рішень, соціальних та академічних мереж, відкритих журнальних систем (OJS) та інших цифрових інструментів, інтегрованих у дистанційний курс на платформі Google Classroom. Результати засвідчують статистично значущі відмінності між групами за всіма п'ятьма складниками цифрової компетентності: навчальною (χ^2=6,54), дослідницькою (χ^2=10,83), методичною (χ^2=7,82), організаційно-комунікаційною (χ^2=7,37) та кросдіяльнісною (χ^2=8,02). Найбільш виражені позитивні зміни спостерігаються в експериментальній групі за дослідницькою компетентністю, де частка учасників з високим рівнем (28,6%) у 2,1 разу перевищує контрольну групу (13,3%), що підтверджує особливу ефективність роботи з наукометричними платформами та спеціалізованими системами штучного інтелекту. Практичне значення полягає у можливості впровадження розробленої методики в систему підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників.

Ключові слова: цифрова компетентність, відкриті освітньо-наукові інформаційні системи, наукометричні бази даних, формувальний експеримент.

Вступ. Сучасний етап розвитку вищої освіти характеризується інтенсивною цифровою трансформацією всіх аспектів наукової та педагогічної діяльності. Цифровізація науково-освітнього простору висуває нові вимоги до професійної компетентності наукових і науково-педагогічних працівників, зокрема до їхньої здатності ефективно використовувати відкриті освітньо-наукові інформаційні системи, наукометричні бази даних, системи штучного інтелекту (ШІ) та інші цифрові інструменти у дослідницькій, методичній, навчальній та організаційно-комунікаційній діяльності. У зв'язку з цим, актуальною стає проблема розроблення та експериментальної перевірки ефективних методик цілеспрямованого розвитку цифрової компетентності науковців.

У рамках наукового дослідження «Розвиток цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем» було проведено двоетапне дослідження, що включало констатувальний та формувальний експерименти. На констатувальному етапі, реалізованому у 2024 році, було визначено актуальні потреби наукових і науково-педагогічних працівників щодо розвитку цифрової компетентності, ідентифіковано найбільш затребувані цифрові інструменти та сформульовано очікування учасників щодо змісту майбутнього курсу. Результати констатувального експерименту стали підґрунтям для розроблення комплексу методик використання відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, орієнтованих на розвиток конкретних складників цифрової компетентності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій у базі даних Scopus засвідчує зростаючу увагу до проблематики цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Дослідження показують, що цифрова компетентність є критично важливою для ефективного викладання та навчання у вищій освіті, охоплюючи широкий спектр навичок від пошуку та використання інформації до створення цифрового контенту і забезпечення безпеки [1], [2]. Встановлено, що рівень цифрової компетентності варіюється залежно від статі, академічного рівня та галузі знань, при цьому технічні факультети демонструють вищі показники порівняно з факультетами охорони здоров'я [2], [3]. Особливо важливим є висновок про необхідність безперервного професійного розвитку та індивідуалізованих програм навчання, що враховують специфічні потреби та прогалини у цифрових компетентностях академічного персоналу [4]. Водночас дослідники підкреслюють існування значних викликів у інтеграції цифрових інструментів у викладацькі практики, особливо щодо створення цифрового контенту та дотримання академічної етики [5], [6].

Метою написання статті є представлення результатів формувального експерименту з оцінювання ефективності розробленої методики розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем.

Подання основного матеріалу дослідження. Базуючись на положеннях моделі розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників,

представленої у [7], виконавці наукового дослідження здійснили формувальний експеримент, спрямований на експериментальну перевірку її дієвості та практичної результативності. Відповідно до структури моделі, що включає навчальний, дослідницький, методичний, організаційно-комунікаційний та кросдіяльнісний складники цифрової компетентності, було розроблено комплекс методик, орієнтованих на розвиток конкретних цифрових компетентностей, релевантних професійній діяльності науковців. Зокрема, виконавці наукового дослідження створили методики використання вебсервісу графічного дизайну Canva; систем ШІ загального призначення; спеціалізованих платформ ШІ (DeepThink та Scholar GPT); наукометричних баз і бібліометричних систем; хмарних офісних рішень; системи міжнародного рейтингу National H-index Ranking; соціальних і академічних мереж; міжнародної реферативної бази ERIH PLUS на платформі Dimensions; відкритих журнальних систем (OJS); бази наукових матеріалів Scilit; Українського індексу наукового цитування Open Ukrainian Citation Index; інформаційно-аналітичної системи «Бібліометрика української науки»; а також системи присвоєння DOI CrossRef. Усі зазначені методики були інтегровані в єдиний дистанційний курс, створений у середовищі Google Classroom, що забезпечило системність, послідовність та педагогічну керованість процесу формування цифрової компетентності.

До дистанційного курсу було зараховано 134 учасники, однак 40 слухачів, які є співробітниками Інституту цифровізації освіти НАПН України, не були включені до вибірки експерименту з міркувань забезпечення чистоти дослідження та недопущення систематичного зміщення результатів. Решта учасників були розподілені на контрольну (КГ) та експериментальну (ЕГ) групи.

На початку експерименту групи були сформовані випадковим чином і не мали статистично значущих відмінностей за демографічними характеристиками та вихідним рівнем цифрової компетентності, що забезпечило коректність порівняння результатів.

Навчання ЕГ здійснювалося відповідно до комплексу розроблених методик, що передбачало систематичне залучення слухачів до роботи з відкритими освітньо-науковими інформаційними системами, цифровими сервісами та інструментами, визначеними у моделі. У КГ навчальний процес відбувався у традиційному форматі, без введення спеціальних методик, спрямованих на цілеспрямований розвиток цифрової компетентності, що надало можливість об’єктивно порівняти вплив розроблених педагогічних рішень.

Метою формувального експерименту є експериментальна перевірка ефективності розробленої методики розвитку цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Для оцінювання змін у рівнях сформованості цифрової компетентності було застосовано критерій узгодженості χ^2 Пірсона. Вибір цього критерію є обґрунтованим, оскільки структура експерименту повністю задовольняє його вимоги: загальний обсяг вибірки не менший ніж 30 осіб; частоти в усіх комірках емпіричних таблиць відповідностей не менші за 5; категорії оцінювання рівнів (базовий, достатній, високий) є взаємовиключними та вичерпно охоплюють усю варіативність ознаки; спостереження належать лише одній категорії. Також у дослідженні забезпечено випадковість та незалежність вибірок КГ та ЕГ.

Кількість ступенів свободи для критерію Пірсона визначається за формулою $(r–1)(c–1)$, де r – кількість груп, с – кількість категорій. У нашому експерименті використано три рівні оцінювання ($c=3$), та дві групи ($r=2$). Нульова гіпотеза H_0 полягала у припущенні, що ймовірність потрапляння учасників КГ та ЕГ у кожну з трьох категорій рівнів цифрової компетентності є однаковою. Альтернативна гіпотеза H_1 передбачала наявність статистично значущих відмінностей між розподілами хоча б в одній із категорій.

Характеристика вибірки учасників експерименту. Аналіз віку учасників експерименту (рис. 1) засвідчує представленість усіх основних вікових категорій наукових і науково-педагогічних працівників. Найбільш чисельно представленою є група віком 41–50 років, яка охоплює 36 осіб (38,3% від загальної кількості учасників), що становить більше третини всього масиву даних. За нею йдуть працівники віком 31–40 років (24 особи, 25,5%) та 51–60 років (21 особа, 22,3%). Молодша вікова група 25–30 років налічує 9 респондентів (9,6%), а

найстарша категорія віком понад 60 років представлена 4 учасниками (близько 4,3%). Така вікова структура засвідчує виразну перевагу досвідчених фахівців середнього віку.

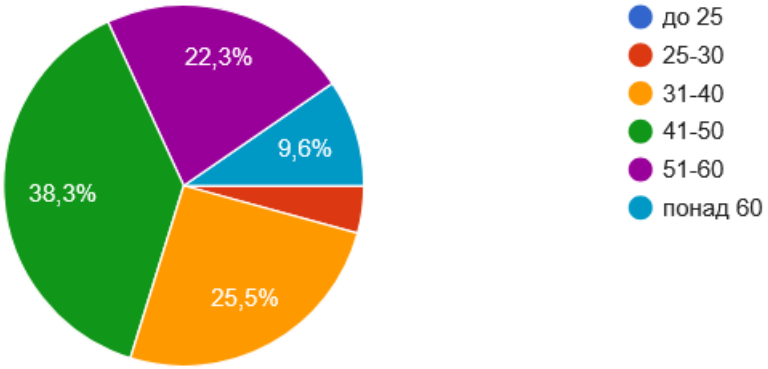


Рис. 1. Розподіл учасників формувального експерименту за віком

Гендерний склад вибірки (рис. 2) демонструє помітне переважання жінок серед учасників дослідження, оскільки жіноча стать представлена 72 респондентами (76,6%), тоді як чоловіча – 22 учасниками (23,4%). Така диспропорція відображає реальну структуру наукової та науково-педагогічної спільноти України.

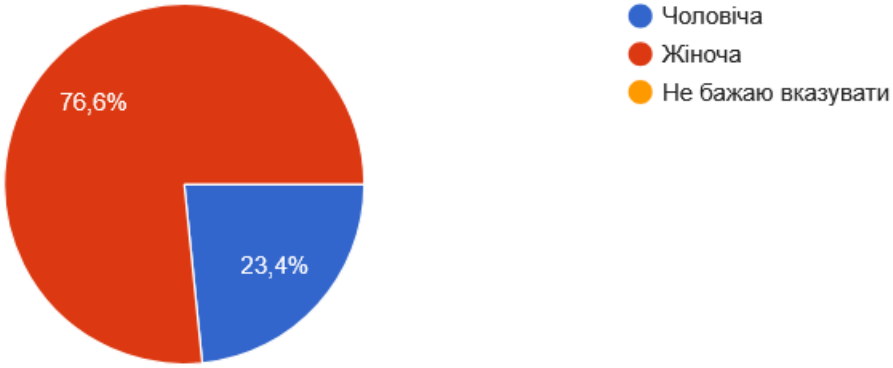


Рис. 2. Розподіл учасників формувального експерименту за статтю

Розподіл учасників за галузями знань показує, що найбільш представленою є галузь "Освіта", яка охоплює 39 осіб (41,5% вибірки). Другою за чисельністю є галузь "Інформаційні технології" – 13 осіб (13,8%). Галузі "Бізнес, адміністрування та право" та "Природничі науки, математика та статистика" представлені по 11 осіб (по 11,7% кожна) (рис. 3). Така галузева різноманітність вибірки є важливою методологічною характеристикою.



Рис. 3. Розподіл учасників формувального експерименту за галуззю знань

Аналіз посадового статусу респондентів (рис. 4) показує, що найбільш чисельну групу становлять доценти – 45 осіб (47,9%). Професори представлені 14 учасниками (14,9%). Решта посад (37,2%) включає молодших, старших та провідних наукових співробітників, аспірантів і докторантів, завідувачів кафедр та лабораторій.



Рис. 4. Розподіл учасників формувального експерименту за займаною посадою

У діаграмі щодо наукових ступенів (рис. 5) відображено різні щаблі академічної кваліфікації учасників. Найбільшу групу становлять кандидати наук – 58 осіб (61,7%), доктори наук представлені 17 учасниками (18,1%), а науковці без наукового ступеня – 19 особами (20,2%).

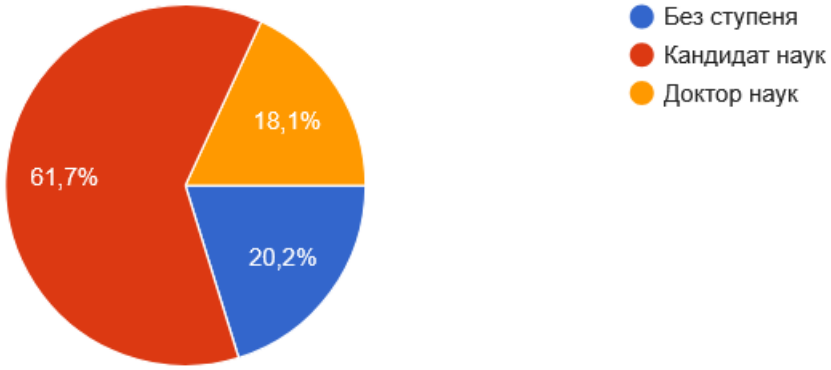


Рис. 5. Розподіл учасників формувального експерименту за науковим ступенем

Найчисельнішою є група зі стажем понад 20 років, яка охоплює 44 особи (46,8%). Група зі стажем 10–20 років налічує 25 осіб (26,6%), фахівці зі стажем 5–10 років представлені 14 учасниками (14,9%), а група з найменшим досвідом (до 5 років) – 11 особами (11,7%) (рис. 6).

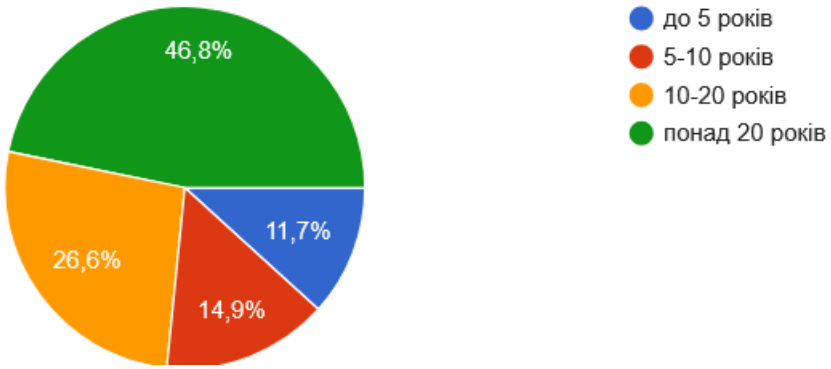


Рис. 6. Розподіл учасників формувального експерименту за стажем наукової роботи

Комплексний аналіз цих демографічних показників дозволяє зробити висновок, що вибірка учасників експерименту є достатньо повною, репрезентативною та збалансованою з позиції вікових, гендерних, галузевих, посадових, академічних і стажових характеристик. Домінування досвідчених науково-педагогічних працівників середнього віку зі ступенем кандидата наук, посадою доцента та значним професійним стажем відображає типовий профіль українського науково-педагогічного працівника.

Методика проведення експерименту. У межах даного дослідження акцент було зроблено на цілеспрямованому розвитку, а не на первинному формуванні цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників. Учасники експерименту вже володіли базовими цифровими навичками, тому запропоновані методики були спрямовані на поглиблення тих

умінь, які є найбільш затребуваними у сучасній освітній та науковій діяльності. Обрані інструменти – системи ШІ, наукометричні платформи, бази наукових цитувань, відкриті журнальні системи, хмарні технології та засоби академічної комунікації – забезпечують найбільший вплив на розвиток провідних складників цифрової компетентності. Такий вибір виправданий як з науково-методологічного погляду, так і з позиції практичної реалізації експерименту, тривалість якого становила один навчальний рік.

Таблиця 1

Матриця відповідності методик складникам цифрової компетентності

№	Методика / інструмент	Цифрова навчальна	Цифрова дослідницька	Цифрова методична	Цифрова організаційно-комунікаційна	Цифрова кросдіяльнісна
1	Canva (графічний дизайн)	++	+	+++	++	+
2	Системи ШІ (загальні)	+++	+++	++	++	++
3	DeepThink, ScholarGPT	+	+++	++	+	++
4	Наукометричні бази даних (Dimensions, ERIH PLUS тощо)	–	+++	++	+	++
5	Хмарні сервіси (редактори, таблиці, тести)	+++	++	++	++	+
6	National H-index Ranking	–	+++	+	++	++
7	Соціальні та академічні мережі	+	++	+	+++	++
8	Відкриті журнальні системи (OJS)	+	+++	–	++	++
9	Scilit (пошукова система)	–	+++	+	+	++

У поданій матриці (табл. 1) використано умовні позначення ступеня впливу кожної методики на відповідний складник цифрової компетентності:

- +++ – значний, провідний вплив; інструмент безпосередньо спрямований на розвиток цього складника.
- ++ – суттєвий вплив; інструмент підтримує розвиток складника в межах основної діяльності.
- + – помірний, опосередкований вплив; інструмент може використовуватися для розвитку певного складника.
- – – мінімальний або відсутній вплив; інструмент не має прямої функціональної спрямованості на розвиток зазначеного складника.

Під час формувального експерименту учасники працювали з різноманітними цифровими інструментами, функціональне призначення яких неоднаково співвідноситься зі структурними

складниками моделі цифрової компетентності. Це означає, що запропоновані методики мають різний ступінь впливу на окремі складники цифрової компетентності.

Найбільш суттєві зміни слід очікувати у сфері цифрової дослідницької компетентності, яка охоплює навички пошуку, критичного аналізу, верифікації та опрацювання наукових даних. Переважна більшість застосованих методик – робота з аналітичними сервісами (Dimensions, ERIH PLUS, Scilit), індексами цитувань (CrossRef, OUCI), спеціалізованими платформами ШІ (DeepThink, ScholarGPT) та відкритими журнальними системами (OJS) – безпосередньо спрямована на розвиток саме цього складника. Зокрема, методика роботи з OJS забезпечує формування навичок публікації результатів досліджень у відкритих наукових журналах, розуміння процесів рецензування, підготовки рукописів відповідно до міжнародних стандартів, а також роботи з метаданими наукових публікацій. Тому в ЕГ прогнозується найвиразніше статистично значуще зрушення у дослідницькій сфері цифрової діяльності, що має проявитися у результатах контрольного діагностування.

Помітні позитивні зміни також прогнозуються у цифровій методичній компетентності. Найбільший вплив на цей складник має методика роботи з Canva, оскільки цей інструмент безпосередньо призначений для створення візуальних освітніх матеріалів, інфографіки, презентацій та іншого навчально-методичного контенту у цифровому форматі. Хмарні сервіси та системи ШІ також сприяють розвитку методичної компетентності через можливості створення інтерактивних завдань, тестів та автоматизації підготовки навчальних матеріалів.

Відчутні зрушення можна передбачити у межах цифрової організаційно-комунікаційної компетентності, зокрема у сфері онлайн-комунікації, презентаційної діяльності та професійної взаємодії в академічних спільнотах. Це зумовлено застосуванням соціальних та академічних мереж і хмарних сервісів для спільної роботи.

Цифрова навчальна компетентність може демонструвати неоднорідну динаміку розвитку. З одного боку, методики роботи з хмарними сервісами, Canva та системами ШІ мають значний потенціал впливу на цей складник. З іншого боку, наукометричні інструменти мають мінімальний вплив на навчальну компетентність.

Таким чином, система застосованих методик має різний потенціал впливу на структурні складники цифрової компетентності, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до аналізу результатів формувального експерименту.

Результати експерименту. Діагностика рівнів сформованості цифрової компетентності учасників експерименту здійснювалася шляхом заповнення підсумкової анкети та виконання тестових завдань. Крім того, протягом курсу обидві групи виконували практичні завдання, результати яких також враховувалися при визначенні фінального рівня компетентності. Після завершення формувального етапу було проведено підсумкове діагностування, результати якого дозволили встановити розподіл учасників ЕГ (n = 49) та КГ (n = 45) груп за трьома рівнями: базовим, достатнім та високим.

Представимо результати статистичного аналізу за кожним структурним складником цифрової компетентності. Результати за цифровою навчальною компетентністю подані в табл. 2.

Таблиця 2

Цифрова навчальна компетентність

Рівень	ЕГ (n=49)	КГ (n=45)	ЕГ (%)	КГ (%)
Базовий	6	14	12,2	31,1
Достатній	29	25	59,2	55,6
Високий	14	6	28,6	13,3

Проведений статистичний аналіз показав, що $\chi^2 = 6{,}54$; ступені свободи = 2. Критичне значення χ^2 при $\alpha = 0{,}05$ становить 5,99. Оскільки емпіричне значення χ^2 (6,54) перевищує критичне (5,99), нульова гіпотеза відхиляється на рівні значущості 0,05. Це свідчить про

наявність статистично значущих відмінностей між ЕГ та КГ за рівнями сформованості цифрової навчальної компетентності. В ЕГ частка учасників з базовим рівнем становить лише 12,2%, що на 18,9 відсоткових пункти менше, ніж у КГ (31,1%). Водночас частка учасників з високим рівнем в ЕГ (28,6%) у більше, ніж у 2 рази перевищує аналогічний показник у КГ (13,3%). Це підтверджує позитивний вплив запропонованих методик, зокрема роботи з хмарними сервісами, Canva та системами ШІ, на розвиток цифрової навчальної компетентності. Результати за цифровою дослідницькою компетентністю подані в табл. 3.

Таблиця 3

Цифрова дослідницька компетентність

Рівень	ЕГ (n=49)	КГ (n=45)	ЕГ (%)	КГ (%)
Базовий	5	17	10,2	37,6
Достатній	30	22	61,2	48,9
Високий	14	6	28,6	13,3

За результатами статистичного аналізу було встановлено, що $\chi^2 = 10,83$; ступені свободи = 2. Емпіричне значення χ^2 (10,83) значно перевищує критичне значення як при $\alpha = 0,05$ (5,99), так і при $\alpha = 0,01$ (9,210). Це свідчить про дуже високий рівень статистичної значущості відмінностей між групами. Цифрова дослідницька компетентність демонструє найбільш виражені зміни серед усіх досліджуваних складників. В ЕГ частка учасників з базовим рівнем становить лише 10,2% проти 37,6% у КГ, що є різницею у 27,4 відсоткових пункти. Частка учасників з високим рівнем в ЕГ (28,6%) більше, ніж у 2 рази перевищує показник КГ (13,3%). Ці результати повністю підтверджують прогноз, викладений в інтерпретації матриці відповідності методик: робота з наукометричними базами даних (Dimensions, ERIH PLUS, Scilit), спеціалізованими платформами ШІ (DeepThink, ScholarGPT), індексами цитувань та аналітичними системами забезпечила максимальний ефект саме у дослідницькому складнику цифрової компетентності. Результати за цифровою методичною компетентністю подані в табл. 4.

Таблиця 4

Цифрова методична компетентність

Рівень	ЕГ (n=49)	КГ (n=45)	ЕГ (%)	КГ (%)
Базовий	5	13	10,2	28,9
Достатній	30	27	61,2	60,0
Високий	14	5	28,6	11,1

Статистичний аналіз результатів показав, що $\chi^2 = 7,82$; ступені свободи = 2. Емпіричне значення χ^2 (7,82) перевищує критичне значення при $\alpha = 0,05$ (5,99), що підтверджує статистично значущі відмінності між групами на рівні значущості 0,05. В ЕГ частка учасників з базовим рівнем становить 10,2%, що майже втричі менше, ніж у КГ (28,9%). Частка учасників з високим рівнем в ЕГ (28,6%) у 2,6 разу перевищує показник КГ (11,1%). Ці результати підтверджують ефективність методик роботи з Canva, яка безпосередньо орієнтована на створення візуальних освітніх матеріалів, інфографіки, презентацій та навчально-методичного контенту. Хмарні сервіси (Google Workspace, онлайн-редактори, форми для тестування) та системи ШІ також суттєво сприяли розвитку цього складника через можливості спільної роботи над освітніми ресурсами, автоматизації підготовки навчальних матеріалів та створення інтерактивних завдань у цифровому форматі.

Результати за цифровою організаційно-комунікаційною компетентністю подані в табл. 5.

Таблиця 5

Цифрова організаційно-комунікаційна компетентність

Рівень	ЕГ (n=49)	КГ (n=45)	ЕГ (%)	КГ (%)
Базовий	5	11	10,2	24,4
Достатній	27	28	55,1	62,2
Високий	17	6	34,7	13,3

За результатами статистичного аналізу маємо, що $\chi^2 = 7{,}37$; ступені свободи = 2. Емпіричне значення χ^2 (7,37) перевищує критичне значення при $\alpha = 0{,}05$ (5,99), що підтверджує статистично значущі відмінності між групами.

В ЕГ частка учасників з базовим рівнем становить 10,2% проти 24,4% у КГ. Найбільш виразною є різниця на високому рівні: в ЕГ цей показник становить 34,7%, що у 2,6 разу перевищує показник КГ (13,3%). Це найвищий відсоток учасників з високим рівнем серед усіх досліджуваних складників, що свідчить про особливу ефективність методик роботи з соціальними та академічними мережами, а також з хмарними сервісами для спільної роботи. Ці інструменти забезпечили розвиток навичок онлайн-комунікації, презентаційної діяльності та професійної взаємодії в академічних спільнотах.

Результати за цифровою кросдіяльнісною компетентністю подані в табл. 6.

Таблиця 6

Цифрова кросдіяльнісна компетентність

Рівень	ЕГ (n=49)	КГ (n=45)	ЕГ (%)	КГ (%)
Базовий	5	13	10,2	28,9
Достатній	28	26	57,1	57,8
Високий	16	6	32,7	13,3

За результатами статистичного аналізу маємо, що $\chi^2 = 8{,}02$; ступені свободи = 2. Емпіричне значення χ^2 (8,02) перевищує критичне значення при $\alpha = 0{,}05$ (5,99), що підтверджує статистично значущі відмінності між групами. В ЕГ частка учасників з базовим рівнем становить 10,2%, що майже втричі менше, ніж у КГ (28,9%). Частка учасників з високим рівнем в ЕГ (32,7%) у 2,5 разу перевищує показник КГ (13,3%). Ці результати підтверджують ефективність методик, які суттєво впливають на розвиток кросдіяльнісної компетентності. Робота з системами ШІ (DeepThink, ScholarGPT), наукометричними базами даних, соціальними та академічними мережами, відкритими журнальними системами (OJS) та Scilit забезпечила формування навичок академічної доброчесності, інформаційної безпеки, критичного оцінювання джерел та етики цифрової взаємодії. Ці інструменти розвивають універсальні цифрові компетентності, які є наскрізними для всіх видів наукової та педагогічної діяльності.

Узагальнені результати формувального експерименту представлено на діаграмі (рис. 7), яка унаочнює порівняльний розподіл учасників ЕГ та КГ за рівнями сформованості всіх складників цифрової компетентності. Візуалізація демонструє системний характер позитивних змін в ЕГ, оскільки у всіх без винятку складниках спостерігається зменшення частки учасників з базовим рівнем та суттєве збільшення частки учасників з високим рівнем порівняно з КГ.

Найбільш показовими є результати за дослідницькою та організаційно-комунікаційною компетентностями, де частка учасників ЕГ з високим рівнем майже втричі перевищує аналогічний показник КГ. Достатній рівень компетентності залишається стабільно високим в обох групах для всіх складників, що свідчить про загальну готовність учасників до розвитку цифрових навичок. Графічне подання результатів підтверджує статистичні висновки про

ефективність розробленої методики та її диференційований вплив на різні складники цифрової компетентності.

Висновки. Статистичний аналіз із застосуванням критерію χ^2 Пірсона виявив статистично значущі відмінності між ЕГ та КГ за всіма досліджуваними складниками цифрової компетентності. Це свідчить про те, що запропонований комплекс методик забезпечив системний позитивний вплив на розвиток цифрової компетентності учасників експерименту. Відсоток учасників ЕГ, які досягли високого рівня, значно перевищує аналогічний показник КГ за всіма складниками, що підтверджує практичну значущість розробленої методики.

Цифрова дослідницька компетентність продемонструвала найвищий рівень статистичної значущості відмінностей між групами ($\chi^2 = 10{,}69$). Робота з наукометричними базами даних, спеціалізованими платфомами ШІ, індексами цитувань та бібліометричними системами виявилася найбільш ефективною. Частка учасників ЕГ з базовим рівнем дослідницької компетентності (10,2%) у 3,3 разу нижча, ніж у КГ (33,3%), а частка учасників з високим рівнем (28,6%) у 3,2 разу вища порівняно з КГ (8,9%).

Отримані емпіричні дані повністю узгоджуються з інтерпретацією матриці відповідності методик складникам цифрової компетентності, що свідчить про коректність первинного прогнозування та валідність теоретичної моделі. Найбільш виражені позитивні зміни спостерігаються саме в тих складниках, для яких було розроблено методики з найбільшим ступенем впливу (+++).

Розроблений комплекс методик використання відкритих освітньо-наукових інформаційних систем може бути рекомендований для впровадження у систему підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних працівників. Результати експерименту підтверджують, що цілеспрямований розвиток цифрової компетентності на основі запропонованих методик забезпечує статистично значущі позитивні зміни у всіх досліджуваних складниках.

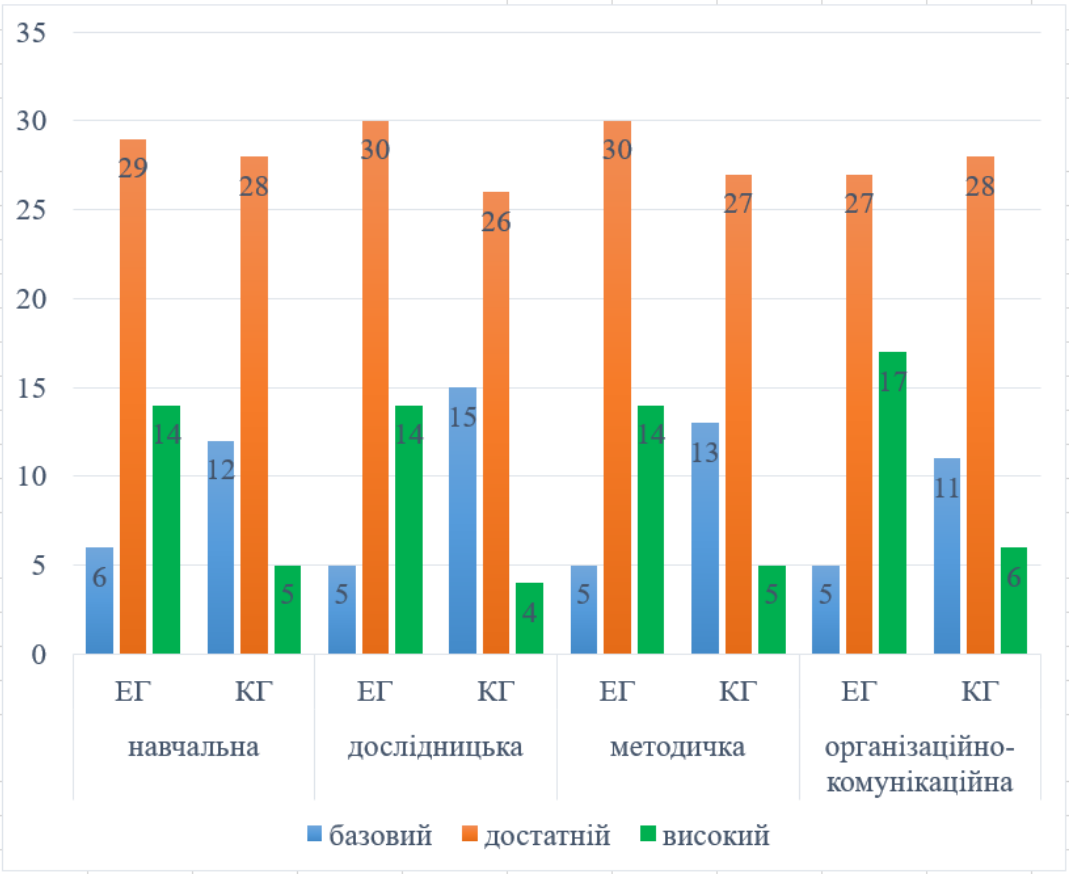


Рис. 7. Порівняльний розподіл учасників ЕГ та КГ за рівнями сформованості складників цифрової компетентності

Подальші дослідження доцільно спрямувати на довготривале спостереження за динамікою розвитку цифрової компетентності учасників експерименту та дослідження впливу індивідуальних характеристик (вік, стаж, галузь знань) на ефективність засвоєння запропонованих методик.

Список використаних джерел:

[1] Santos S., Lucas M., Bem-Haja P. Bridging the digital competence gap: tell us what you need. *15th International Conference on ICT, Society and Human Beings, ICT 2022* / Eds. P. Kommers, M. Macedo. 2022. P. 104–111.

[2] Moreira-Choez J. S., Lamus de Rodríguez T. M., Arias-Iturralde M. C., Vega-Intriago J. O., Mendoza-Fernández V. M., Zambrano-Acosta J. M., Cardenas-Hinojosa R. D. Influence of gender and academic level on the development of digital competencies in university teachers: a multidisciplinary comparative analysis. *Frontiers in Education*. 2024. Vol. 9. DOI: 10.3389/feduc.2024.1436368.

[3] Lucas M., Bem-haja P., Santos S., Figueiredo H., Ferreira Dias M., Amorim M. Digital proficiency: Sorting real gaps from myths among higher education students. *British Journal of Educational Technology*. 2022. Vol. 53. P. 1885–1914. DOI: 10.1111/bjet.13220.

[4] Demeshkant N. Future Academic Teachers' Digital Skills: Polish Case-Study. *Universal Journal of Educational Research*. 2020. Vol. 8. P. 3173–3178. DOI: 10.13189/ujer.2020.080746.

[5] Zhao Y., Sánchez-Gómez M. C., Pinto-Llorente A. M. Digital Competence in higher education: A case study of teachers' perception of working with technologies. *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. New York: ACM, 2021. P. 206–210. DOI: 10.1145/3434780.3436561.

[6] Milković M., Vuković D., Kerum F. Critical Digital Literacy as a Key Skill in Higher Education: Attitudes of Students and Professors. *Journal of systemics, cybernetics and informatics*. 2025. Т. 23, № 2. С. 48–55.

[7] Спірін О. М., Олексюк В. П., Василенко Я. П., Сіренко О. Ю. Модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 6, № 104. С. 156–179. DOI: https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889.

EFFECTIVENESS OF THE DIGITAL COMPETENCE DEVELOPMENT METHODOLOGY FOR RESEARCHERS AND ACADEMIC STAFF USING OPEN EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC INFORMATION SYSTEMS: FORMATIVE EXPERIMENT RESULTS

Iryna Mintii, Tetiana Vakaliuk, Svitlana Ivanova, Vasyl Oleksiuk, Oleh Spirin

Abstract. The relevance of the study is determined by the intensive digital transformation of the scientific and educational space, which imposes new requirements on the professional competence of researchers and academic staff regarding the effective use of open educational-scientific information systems, scientometric databases and other digital tools in research, methodological, educational and organizational-communicative activities. The aim of the article is to present the results of a formative experiment evaluating the effectiveness of the developed methodological approach to developing digital competence of researchers and academic staff using open educational-scientific information systems. The research employs formative experiment methods and statistical analysis using Pearson's χ^2 criterion. The study content includes conducting an experiment involving 94 researchers and academic staff divided into experimental (49 people) and control (45 people) groups. A complex of methodologies was developed for using Canva web service, artificial intelligence systems (DeepThink, ScholarGPT), scientometric databases (Dimensions, ERIH PLUS, Scilit), cloud office solutions, social and academic networks, open journal systems (OJS) and other digital tools, integrated into a distance learning course on Google Classroom platform. The results demonstrate statistically significant differences between groups across all five components of digital competence: educational (χ^2=6.54), research (χ^2=10.83), methodological (χ^2=7.82), organizational-communicative (χ^2=7.37) and cross-activity (χ^2=8.02). The most pronounced positive changes are observed in the experimental group for research competence, where the percentage of participants with high level (28.6%) exceeds the control group (13.3%) by 2.1 times, confirming the particular effectiveness of working with scientometric platforms and specialized artificial intelligence systems. The practical significance lies in the possibility of implementing the developed methodology in the continuing education system for researchers and academic staff.

Keywords: digital competence; open educational and scientific information systems; scientometric databases; formative experiment.

References (translated and transliterated)

[1] S. Santos, M. Lucas, and P. Bem-Haja, "Bridging the digital competence gap: tell us what you need," in *15th International Conference on ICT, Society and Human Beings, ICT 2022*, P. Kommers and M. Macedo, Eds., 2022, pp. 104-111. (in English)

[2] J. S. Moreira-Choez et al., "Influence of gender and academic level on the development of digital competencies in university teachers: a multidisciplinary comparative analysis," *Frontiers in Education*, vol. 9, 2024, doi: 10.3389/feduc.2024.1436368. (in English)

[3] M. Lucas et al., "Digital proficiency: Sorting real gaps from myths among higher education students," *British Journal of Educational Technology*, vol. 53, pp. 1885-1914, 2022, doi: 10.1111/bjet.13220. (in English)

[4] N. Demeshkant, "Future Academic Teachers' Digital Skills: Polish Case-Study," *Universal Journal of Educational Research*, vol. 8, pp. 3173-3178, 2020, doi: 10.13189/ujer.2020.080746. (in English)

[5] Y. Zhao, M. C. Sánchez-Gómez, and A. M. Pinto-Llorente, "Digital Competence in higher education: A case study of teachers' perception of working with technologies," in *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, New York, NY, USA, 2021, pp. 206-210, doi: 10.1145/3434780.3436561. (in English)

[6] M. Milković, D. Vuković, and F. Kerum, "Critical Digital Literacy as a Key Skill in Higher Education: Attitudes of Students and Professors," *Journal of Systemics, Cybernetics and Informatics*, vol. 23, no. 2, pp. 48-55, 2025. (in English)

[7] O. M. Spirin, V. P. Oleksyuk, Ya. P. Vasylenko, and O. Yu. Sirenko, "Model rozvytku tsyfrovoi kompetentnosti naukovykh ta naukovo-pedahohichnykh pratsivnykiv," *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, vol. 6, no. 104, pp. 156-179, 2024, doi: 10.33407/itlt.v104i6.5889. (in Ukrainian)