

УДК 004.738.5:001.89:378.147(045)

Пінчук О. П.

Інститут цифровізації освіти НАПН України, Київ, України

ORCID ID 0000-0002-2770-0838

**ПОКАЗНИКИ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ ПРАЦІВНИКІВ
У КОНТЕКСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБОРІЄНТОВАНИХ
ЕНЦИКЛОПЕДИЧНИХ РЕСУРСІВ**

DOI 10.14308/ite000802

У дослідженні розглянуто проблему визначення показників цифрової компетентності (ЦК) наукових працівників у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів (ВЕР) як елементів цифрової академічної інфраструктури. Основна увага зосереджена на ролі ВЕР як платформ відкритої науки, що передбачає нові вимоги до цифрової підготовки дослідників, зокрема щодо роботи з онтологічно структурованими даними, метаданими, семантичними сервісами та редакційними стандартами цифрового середовища.

Авторським внеском у досліджувану проблему є уточнення переліку релевантних показників ЦК науковців на основі адаптації моделі DigComp 2.2 до потреб академічного середовища. Ці показники автором класифіковано за трьома традиційними компонентами: знання (про структуру та функціональність ВЕР, принципи семантичного веб, вимоги до цифрової публікації), уміння (аналіз контенту, верифікація джерел, редагування, інтеграція ВЕР у наукову діяльність, спільна робота з даними) та ставлення (участь у наповненні енциклопедій, дотримання системної узгодженості, практики академічного цитування).

Ключовим методологічним підходом виступає принцип самоузгодженості, який застосовано для оцінки відповідності трьох підходів до структурування цифрової компетентності цілям і задачам дослідження, а саме: функціонально-операційний, контекстно-інтеграційний та структурно-компетентнісний. Останній визнано найбільш релевантним, оскільки він дозволяє побудувати систему вимірюваних показників, що можна реплікувати, адаптувати до методик оцінювання та інтегрувати, за необхідності, в системи підготовки кадрів та підвищення кваліфікації.

Практичну базу дослідження становить досвід реалізації платформи «Українська електронна енциклопедія освіти», зокрема аналіз діяльності користувачів (авторів, редакторів і модераторів), що пов'язана зі створенням, редагуванням, оновленням і категоризацією контенту.

Ключові слова: *цифрова компетентність, наукові працівники, веборієнтовані інформаційні системи, онлайн-енциклопедія, електронний науково-освітній ресурс, користувачі "Української електронної енциклопедії освіти".*

Постановка проблеми. Упродовж останніх десятиліть сфера освіти дедалі більше зазнає впливу цифрових трансформацій, що супроводжуються риторикою інноваційності [1] та «технооптимізму» [2]. Освіта й освітні дослідження позиціонуються як такі, що перебувають у стані постійного оновлення, де цифрові технології розглядаються не лише як інструменти підтримки навчального процесу, а й як засоби кардинальної зміни парадигм знання, викладання й наукової комунікації. Єдина теорія прийняття та використання технологій (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT) показує, що успішне впровадження цифрових технологій в освіті є складним та ситуативним процесом, на який впливають численні фактори та змінні [3; 4]. У цьому контексті дедалі більшого значення набуває цифрова компетентність наукових працівників, особливо тих, чия діяльність пов'язана з освітнім середовищем. Адже саме від їхньої здатності ефективно використовувати

цифрові інструменти залежить успішність інтеграції технологій у дослідницьку та навчальну практику. Мотивуючими ідеями щодо впровадження найсучасніших цифрових технологій найчастіше є «технології як рішення для застійної системи освіти», «страх втратити майбутнє», а також «безмежний потенціал» технологій в освіті [5].

Аналіз цифрової компетентності у вимірі застосування веборієнтованих енциклопедичних ресурсів, що виступають як сучасні платформи для поширення знань, наукової комунікації та академічної взаємодії є предметом зростаючого інтересу. З огляду на це, ми спрямували дослідження на визначення актуальних показників цифрової компетентності науковців у галузі освіти, з фокусом на використання таких ресурсів як індикаторів готовності та здатності працювати в цифровому академічному просторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність дослідження цифрової компетентності (ЦК) наукових працівників та широкого кола освітян значно зростає в умовах цифрової трансформації академічного середовища, в якому, зростає роль веборієнтованих автоматизованих інформаційних систем (ВАІС) [6] – програмних рішень, що функціонують з використанням вебтехнологій та автоматизують різні процеси, пов'язані з інформацією. Ці інформаційні системи використовують інтерфейси, доступні через веббраузери, що дозволяють користувачам отримувати доступ до системи з будь-якого місця, де є підключення до Інтернету. У [7] ми акцентуємо дослідницьку увагу на використанні веборієнтованих інформаційних систем енциклопедичного призначення у професійній діяльності науковців і вчителів, на спільних аспектах оцінювання їх ЦК, а також на відмінних показниках оцінювання у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів. У контексті розширення професійної діяльності дослідників, орієнтованої на відкриту науку, інтелектуальний аналіз даних, цифрову публікацію та міжінституційну співпрацю, здатність ефективно працювати з ВАІС стає індикатором високого рівня цифрової культури науковця. Прикладом такого ресурсу є «Українська електронна енциклопедія освіти» (УЕЕО, <https://eduglos.iitta.gov.ua>), що реалізує функції ВАІС і водночас виступає як засіб розвитку поняттєво-термінологічного апарату педагогіки та психології [8].

Згідно з нашою позицією під час оцінювання ЦК наукових працівників необхідно враховувати не лише загальні рамки DigComp 2.2 [9], але й специфіку академічної діяльності, де пріоритетними є такі компоненти, як робота з відкритими даними, використання аналітичних інструментів, цифрова публікація та академічна комунікація [7]. Виокремлення показників ЦК наукових працівників у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів дозволить діагностувати проблеми та запропонувати організаційно-педагогічні рішення щодо підвищення рівня ЦК. Це є актуальною дослідницькою проблемою, що потребує розв'язання.

Класична чотири-компонентна модель визначення критеріїв для оцінювання ЦК містить *когнітивний* (знання та розуміння цифрових понять, інструментів, джерел), *операційно-діяльнісний* (практичне вміння застосовувати цифрові інструменти), *ціннісно-мотиваційний* (готовність, усвідомлена потреба, інтерес до використання цифрових технологій) та *рефлексивний* (здатність до самооцінки, усвідомлення ефективності власних цифрових дій) критерії. Сьогодні бракує досліджень що формують підґрунтя для подальшого проектування діагностичних засобів оцінювання цифрової компетентності наукових працівників з фокусом на інтерактивну взаємодію з ВАІС. Виокремлення відповідних показників та їх узгодження з критеріями відкриває перспективу для розвитку персоналізованих освітніх траєкторій, цифрових сертифікацій та професійної підтримки дослідницької діяльності в цифровому середовищі.

Автор [7] пропонує диференційований підхід до оцінювання рівня сформованості ЦК, заснований на очікуваних рівнях володіння цифровими навичками (intermediate, advanced, highly specialised), що визначаються специфікою професійної ролі.

Мета дослідження полягає у визначенні показників рівня сформованості цифрової компетентності наукових працівників у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Науковці, порівняно з учителями, демонструють (табл. № 1) вищий очікуваний рівень цифрової компетентності в роботі з аналітичними сервісами, платформами обробки даних, здійсненням наукометричного аналізу, а також в оцінюванні достовірності джерел. Саме ці навички є критичними при роботі з ВАІС як з інструментами генерації та перевірки гіпотез, пошуку дефініцій та контекстів, а також інтертекстуального аналізу термінології.

Таблиця № 1.

Аналіз фокусу цифрової компетентності за сферами для науковців та вчителів на основі моделі DigComp 2.2.

Сфера ЦК	Наукові працівники	Вчителі	Спільні аспекти	Відмінності
Інформаційна грамотність та дані	Робота з науковими базами даних, академічними ресурсами, аналіз та систематизація наукової інформації	Пошук і відбір освітніх ресурсів, адаптація матеріалів для навчання учнів	Критичне мислення щодо оцінювання джерел, вміння організовувати та зберігати інформацію	Науковці працюють із спеціалізованими джерелами наукової інформації (наприклад, орієнтуються на джерела, індексовані у Scopus і WoS), вчителі – з освітніми платформами (Google Classroom, Learning Apps)
Спілкування та співпраця	Участь у наукових спільнотах, публікація статей, цифрові конференції, відкритий доступ	Взаємодія з учнями, батьками, колегами через цифрові платформи, проведення онлайн-занять	Використання цифрових платформ для комунікації, обмін інформацією, дистанційна співпраця	Науковці зосереджені на міжнародній комунікації (ORCID, Research Gate), вчителі – на внутрішній взаємодії (Zoom, Moodle)
Створення цифрового контенту	Написання наукових статей, монографій, створення електронних енциклопедій, відкритих освітніх ресурсів	Розробка інтерактивних навчальних матеріалів, тестів, відеоуроків	Використання цифрових інструментів для створення контенту	Науковці публікують контент із особливою увагою до вимог дотримання авторського права, вчителі, переважно, адаптують його для навчання
Безпека	Захист персональних	Забезпечення безпечного для	Розуміння основ цифрової	Науковці орієнтовані на

	даних, робота з відкритими та закритими науковими ресурсами	учнів цифрового освітнього середовища, захист конфіденційності	безпеки, захист персональних даних	вирішення проблем відкритого доступу, вчителі сфокусовані на безпеці освітніх цифрових середовищ
Вирішення проблем	Використання спеціалізованих наукових платформ, автоматизованих систем для аналізу даних	Робота з освітніми платформами, налаштування інтерактивних навчальних середовищ	Вміння адаптуватися до цифрового середовища, вирішувати технічні проблеми	Науковці працюють із складними системами (LaTeX, MATLAB), вчителі – з освітніми платформами, автономними цифровими інструментами (Google Forms, Kahoot)

Джерело: Складено та інтерпретовано автором на основі [9].

ЦК наукового працівника виявляється у роботі з відкритими даними, глибокому та різнобічному аналізі й оцінюванні інформації (відомостей, даних), а також у публікації результатів досліджень. Якщо розглядати цю діяльність узагальнено *поза контекстом використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів*, то можна виділити наступні цифрові навички, що затребувані науковцями, а отже можуть бути показниками досягнення певного рівня ЦК:

- володіння знаннями про відкриті дані та вміння використовувати академічні репозиторії для проведення досліджень;
- використання статистичних методів аналізу даних та інструментів для їх візуалізації (наприклад, R, Python, Excel);
- вміння працювати з великими масивами даних (Big Data) та алгоритмами машинного навчання у відповідних сферах досліджень;
- розуміти і використовувати принципи відповідального штучного інтелекту (AI) у наукових дослідженнях, включаючи критичну оцінку автоматично згенерованого контенту;
- здатність виявляти маніпулятивну та неправдиву інформацію в наукових джерелах, а також навички перевірки наукової достовірності;
- використання цифрових інструментів для створення наукових публікацій та управління бібліографічними даними (Mendeley, Zotero, EndNote);
- робота з відкритими журналами та препринт-сервісами (arXiv, SSRN, ResearchGate);
- дотримання стандартів цифрової безпеки, включаючи правильне управління особистими та науковими даними.

Ми проаналізували методи/принципи оцінювання ЦК, що відповідають існуючим європейським моделям та рамкам [9]. Сфери «Інформаційна грамотність», «Спілкування та співпраця» та «Створення цифрового контенту» охоплюють складники цифрової компетентності, рівень розвитку яких можна оцінити на основі конкретних видів діяльності та способів використання цифрових технологій. Водночас сфери «Безпека» та «Вирішення

проблем» мають наскрізний характер, оскільки їхні принципи та підходи застосовуються до будь-якої діяльності, що здійснюється з використанням цифрових засобів.

Також, ми звузили цільову групу до наукових працівників, що мають роль автора і/або редактора УЕЕО (веборієнтованого енциклопедичного ресурсу).

Під час використання УЕЕО від наукового працівника (роль автор/редактор) очкується наступні уміння.

Інформаційна грамотність та дані.

Оцінка даних, інформації та цифрового контенту (1.2). Аналізувати, порівнювати та критично оцінювати достовірність і надійність джерел даних, інформації та цифрового контенту. Аналізувати, інтерпретувати та критично оцінювати дані, інформацію та цифровий контент.

Враховано, що автори/редактори УЕЕО працюють з науковим контентом, перевіркою фактів і використовують семантичний пошук.

Спілкування та співпраця.

Співпраця за допомогою цифрових технологій (2.4). Використовувати цифрові інструменти та технології для процесів співпраці, а також для спільного створення та спільного створення ресурсів і знань.

Враховано, що автори/редактори мають взаємодіяти у процесі створення мультимедійного наукового контенту на платформі MediaWiki.

Створення цифрового контенту.

Розробка цифрового контенту (3.1). Створювати та редагувати цифровий контент у різних форматах, викладати свою думку за допомогою цифрових засобів.

Враховано особливості роботи авторів/редакторів УЕЕО з різними видами цифрового контенту та потребу в багатоформатному та мультимодальному поданні енциклопедичних матеріалів. У сучасному науковому середовищі поняття та терміни дедалі частіше структуруються у форматах, придатних для цифрової обробки: онтології, глосарії, термінологічні бази. Дослідники використовують інструменти для побудови семантичних мереж, таксономій, поняттєвих карт, що є частиною цифрової репрезентації знань. Такі дії вимагають не лише дослідницької, а й ЦК, оскільки потребують володіння відповідними програмними засобами (наприклад, Protégé, VOSviewer, RDF-редакторами та ін).

Інтеграція та опрацювання (редагування, перетворення, вдосконалення) цифрового контенту (3.2). Змінювати, уточнювати, покращувати та інтегрувати інформацію та контент в існуючий масив знань для створення нового, оригінального та актуального контенту та знань.

Враховано, що контент енциклопедії різноформатний; що автори не тільки створюють нові статті, а й осучаснюють або вдосконалюють уже існуючі; редактори мають оцінювати ці зміни і якісно, і технічно; редактори змінюють контент статті за ініціативи та погодження автора.

Авторські права та ліцензії (3.3). Усвідомлено дотримуватися авторських прав і ліцензій, застосовувати до даних, інформації та цифрового вмісту.

Враховано вимоги до авторів/редакторів УЕЕО щодо дотримання авторського права, вибору відповідних ліцензій та інтеграції правових норм у процес створення та редагування енциклопедичних статей.

Програмування (3.4). Планувати та розробляти послідовність зрозумілих інструкцій для обчислювальної системи для вирішення певної проблеми або виконання конкретного завдання.

Додатково враховано, що ні автори, ні редактори не займаються кодуванням. Автори знають і розуміють структуру статті та необхідні формати підготовлених ними файлів. Редактори знають і використовують вікірозмітку та шаблони, семантичні зокрема.

Безпека.

Захист пристроїв (4.1). Захищати пристрої та цифровий вміст, а також зрозуміти ризики та загрози в цифровому середовищі. Знає та застосовує заходи безпеки та приділяє належну увагу надійності та конфіденційності.

Враховано існування ризиків випадкового знищення чи зміни контенту редакторами, підкреслено необхідність впровадження запобіжних заходів для безпечної роботи редакторів *Вирішення проблем.*

Вирішення технічних проблем (5.1). Виявляти технічні проблеми під час експлуатації пристроїв і використання цифрових середовищ, а також для їх вирішення (від усунення несправностей до вирішення більш складних проблем).

Враховано, що власне вирішення технічних проблем не є компетенцією автора чи редактора. Редактор/автор має бути спроможним виявити технічну проблему під час експлуатації та поставити (сформулювати) задачу перед спеціалістом, наприклад технічним адміністратором електронної енциклопедії.

Виявлення прогалин цифрової компетентності (5.4). Розуміти межі власної ЦК, потребу її розвитку. Шукати можливості для саморозвитку та бути в курсі цифрової еволюції.

Враховано, що і автори, і редактори електронної енциклопедії не є ІТ-фахівцями, але їм необхідно мати достатній рівень ЦК для ефективної роботи на платформі.

Очікуваний рівень цифрової компетентності наукових працівників, відповідно до шкали DigComp (Foundation – Intermediate – Advanced – Highly specialised), на нашу думку, має відповідати щонайменше рівням «просунутий» або «високоспеціалізований». Такий рівень є необхідним для ефективного виконання дослідницьких завдань в сучасних умовах, зокрема при роботі з відкритими даними, цифровими інструментами аналізу інформації та засобами публікації результатів наукових розвідок, а також для створення, редагування і використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів, які відіграють важливу роль у сучасному науково-інформаційному ландшафті.

Серед релевантних показників ЦК наукових працівників у контексті використання ВАІС можна виокремити такі:

- володіння інструментами для роботи з відкритими даними (репозиторії, бази знань, інші агрегатори наукової інформації);
- здатність до цифрової експертизи джерел та верифікації інформації, зокрема у форматі семантичних енциклопедій;
- уміння інтегрувати контент ВАІС у власні дослідницькі продукти (наукові статті, аналітичні звіти, оглядові матеріали);
- використання цифрових інструментів для аналізу, систематизації та представлення наукових понять і термінів;
- участь у формуванні або доповненні ВАІС як експертів чи рецензентів контенту.

Щодо останнього, зауважимо окремо, що участь науковців у формуванні або доповненні веборієнтованих енциклопедичних ресурсів як експертів або рецензентів контенту вважатиметься показником ЦК лише за умови, що така участь включає використання цифрових інструментів, знання цифрових форматів презентації знань, дотримання стандартів якості цифрового контенту. Досвід впровадження УЕЕО дозволяє нам вказати на певну специфіку дій, що потребують просунутого або високоспеціалізованого рівня ЦК, а саме:

- використання спеціалізованих цифрових платформ для редагування/рецензування контенту;
- розуміння принципів семантичного веб або структурованих даних (наприклад, у середовищі Wikidata);

- дотримання редакційних стандартів цифрового середовища, включаючи шаблони метаданих, форматування джерел, онтологічну узгодженість;
- участь у цифровому обміні інформацією, спільному опрацюванні записів, трекінгу змін та ін.

У сучасній цифровій педагогіці для дизайну цифрових освітніх середовищ [10], в яких інтерфейс, контент, активності користувачів та оцінювання мають бути логічно та функціонально пов'язані, а також для реалізації компетентнісного підходу, що передбачає визначення структури цифрових курсів [11] та засобів оцінювання відповідно до сформульованих компетентностей [12], використовують ідеї самоузгодженості [13].

Ми використали принцип самоузгодженості для виокремлення і уточнення показників ЦК наукових працівників у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів (ВЕР).

Структурно-компетентнісний підхід уточнення показників орієнтується на модель ЦК, що містить конкретні складові (знання, уміння, ставлення): рівень обізнаності з типами ВЕР (Wikipedia, Scholarpedia, Britannica тощо); вміння шукати, перевіряти та інтегрувати дані з ВЕР у наукову діяльність; здатність критично оцінювати достовірність і релевантність контенту; використання ВЕР для створення власного контенту (написання, редагування); частота інтеграції посилань на ВЕР у наукових публікаціях.

Функціонально-операційний підхід фокусується на діях, що виконує дослідник у цифровому середовищі з ВЕР: кількість і якість операцій з ВЕР (перегляд, редагування, використання шаблонів); рівень використання інструментів метаданих або категоризації у ВЕР; участь у спільнотах, пов'язаних з енциклопедичними платформами; використання ВЕР як джерела у підготовці матеріалів (лекцій, публікацій, презентацій); дотримання авторських прав та етичних стандартів при роботі з контентом ВЕР.

Контекстно-інтеграційний підхід спирається на включення ВЕР у контекст професійної діяльності наукового працівника: відповідність використання ВЕР науковому профілю дослідника; ступінь інтеграції ВЕР у науково-освітнє середовище (використання у курсах, семінарах); уміння порівнювати інформацію з ВЕР з іншими науковими джерелами; здатність до створення освітніх ресурсів на основі ВЕР; участь у популяризації наукових знань через ВЕР.

Відповідно до принципу самоузгодженості найбільш відповідним меті нашого дослідження є структурно-компетентнісний підхід, оскільки саме ці показники відповідають загальновизнаним рамкам цифрової компетентності, дозволяє розробити шкалу оцінювання, показники узгоджені з освітньо-науковим контекстом (формування, оцінювання, розвиток компетентностей).

Висновки і перспективи подальших розвідок. Аналіз цифрової компетентності у вимірі застосування веборієнтованих енциклопедичних ресурсів, що виступають як сучасні платформи для поширення знань, наукової комунікації та академічної взаємодії є предметом зростаючого інтересу. З огляду на це, наша стаття спрямована на дослідження актуальних показників цифрової компетентності науковців у галузі освіти, з фокусом на використання таких ресурсів як індикаторів готовності та здатності працювати в цифровому академічному просторі.

Порівняння фокусу цифрової компетентності за сферами (DigComp 2.2) для науковців та вчителів виявило спільні аспекти, які виявляються в тому, що обидві цільові групи мають високий рівень інформаційної грамотності, працюють із цифровими платформами та комунікують у цифровому середовищі. Безпека та захист даних є важливими як для науковців, так і для вчителів. Використання цифрових технологій сприяє професійному розвитку обох груп. Виявлені відмінності полягають, серед іншого, у тому, що науковці більше зосереджені на публікаціях, академічних базах даних, аналізі великих обсягів інформації та використанні

спеціалізованих платформ, а вчителі більше використовують цифрові інструменти для взаємодії з учнями, створення навчальних матеріалів та оцінювання знань.

Ключовими показниками цифрової компетентності наукових працівників у контексті використання веборієнтованих енциклопедичних ресурсів є наступні (модель: знання – уміння – ставлення).

1.1. Знання про основні платформи ВЕР та їх функціональні особливості.

1.2. Знання принципів семантичного веб й структурованих даних.

1.3. Знання редакційних стандартів цифрового середовища, зокрема правил роботи з шаблонами метаданих, форматуванням джерел і онтологічною узгодженістю.

2.1. Уміння здійснювати пошук, аналіз і систематизацію інформації з ВЕР та відкритих наукових репозиторіїв.

2.2. Уміння виконувати експертизу джерел і верифікувати факти у форматі семантичних енциклопедій.

2.3. Уміння інтегрувати контент ВЕР у власні дослідницькі продукти (наукові статті, аналітичні звіти, огляди).

2.4. Уміння використовувати цифрові інструменти для представлення наукових понять і термінів (поняттєві карти, семантичні мережі).

2.5. Уміння редагувати й рецензувати контент на спеціалізованих платформах (наприклад, внутрішні системи електронних енциклопедій).

2.6. Уміння спільно опрацьовувати записи, здійснювати трекінг змін, обмінюватися метаданими.

3.1. Брати участь у формуванні та доповненні ВЕР як експерт або рецензент контенту.

3.2. Орієнтуватися на системну (само)узгодженість, тобто усвідомлювати взаємозв'язок між цілями, методами пошуку, форматом подання та оцінюванням результатів.

3.3. Регулярно цитувати ВЕР у власних наукових публікаціях.

Аналіз автора та групи розробників УЕЕО взаємозв'язку між ролями користувачів, їх цифровими компетентностями та функціональними можливостями платформи УЕЕО засвідчив, що навіть за наявності базових інструктивних матеріалів і тренінгових заходів, такі задачі як оновлення, категоризація та експертна верифікація контенту залишаються викликом для багатьох редакторів, модераторів та авторів. Це вказує на необхідність переходу від універсальних рішень до персоналізованих підходів, що враховують наявний рівень цифрової обізнаності, когнітивні стилі та професійний контекст користувача.

У цьому зв'язку подальші дослідження передбачають реалізацію двох ключових напрямів: 1) розробка методичних вказівок на основі онтологічної моделі знань; 2) створення спеціалізованих чат-ботів на основі великих мовних моделей.

Використання інструментів штучного інтелекту. Визнаючи відповідальність за використання автоматизованих інструментів, а також з метою сприяння утвердженню нових етичних норм у добу цифрових технологій маю зазначити, що задля стилістичної узгодженості тексту в окремих формулюваннях було використано інструмент ChatGPT, змістовне наповнення повністю ґрунтується на авторському дослідженні. Анотація англійською мовою була перевірена за допомогою Grammarly (<https://app.grammarly.com/>) – помічника на основі штучного інтелекту. Інструмент використовувався виключно для перевірки граматики, пунктуації та стилістики. Жоден фрагмент тексту не був згенерований або переписаний ШІ, і повну відповідальність за зміст несе автор.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Reich, J. (2020). *Failure to disrupt: Why technology alone can't transform education*. Harvard University Press.
2. Weller, M. (2020). 25 Years of Ed Tech. <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771993050.01>

3. Marikyan, D.& Papagiannidis, S. (2025) Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A review. In S. Papagiannidis (Ed), TheoryHub Book. Available at <https://open.ncl.ac.uk/> ISBN: 9781739604400
4. Yee, M. L. S., & Abdullah, M. S. (2021). A Review of UTAUT and Extended Model as a Conceptual Framework in Education Research. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 1-20. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.1.2021>
5. Marone, V., & Heinsfeld, B. D. (2023). “Everyone pursuing their dreams”: Google’s and Microsoft’s discourse on educational technology. *Computers and Education Open*, 4, 100138. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100138>
6. Пінчук О. П., Кондратова Л. Г., Литовченко О. В., & Полященко І. М. (2024). Вітчизняний і міжнародний досвід використання веборієнтованих автоматизованих систем інформаційних систем в освітньому процесі. *Інноваційна педагогіка*, 77, 276-281. <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/77.55>
7. Пінчук О. (2025). Оцінювання цифрової компетентності науковців і вчителів у роботі з веборієнтованими енциклопедичними ресурсами. *Цифрова компетентність вчителя 2025: формуючи майбутнє освіти : збірник матеріалів / за заг.ред. О.В. Овчарук*. 166-169 с. <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/eprint/745886>
8. Пінчук, О. П., Кондратова, Л. Г., & Кохан, О. В. (2024). Веборієнтовані інформаційні системи підтримки поняттєво-термінологічного апарату педагогіки і психології. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи*, (102), 53–59. <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2024.102.11>
9. European Commission: Joint Research Centre, Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens : with new examples of knowledge, skills and attitudes*, Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
10. Ouchaouka, L., Laouina, Z., Moussetad, M., Talbi, M., Amrani, N., & Elkouali, M. (2021). The Effectiveness of a Learner-Centered Pedagogical Approach with Flipped Pedagogy and Digital Learning Environment in Higher Education Feedback on a Cell Biology Course. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 16. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i12.19125>.
11. Zhou, J., & Bhat, S. (2021). Modeling Consistency Using Engagement Patterns in Online Courses. *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference*. <https://doi.org/10.1145/3448139.3448161>.
12. De Lis González-Mujico, F. (2023). Measuring student and educator digital competence beyond self-assessment: Developing and validating two rubric-based frameworks. *Education and Information Technologies*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12363-7>.
13. Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education*, 32(3), 347-364.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. Reich, J. (2020). *Failure to disrupt: Why technology alone can't transform education*. Harvard University Press.
2. Weller, M. (2020). *25 Years of Ed Tech*. AU Press. <https://doi.org/10.15215/aupress/9781771993050.01>
3. Marikyan, D.& Papagiannidis, S. (2025) Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: A review. In S. Papagiannidis (Ed), *TheoryHub Book*. <https://open.ncl.ac.uk/>
4. Yee, M. L. S., & Abdullah, M. S. (2021). A Review of UTAUT and Extended Model as a Conceptual Framework in Education Research. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 1-20. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.1.2021>

5. Marone, V., & Heinsfeld, B. D. (2023). "Everyone pursuing their dreams": Google's and Microsoft's discourse on educational technology. *Computers and Education Open*, 4, Article 00138. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100138>
6. Pinchuk, O. P., Kondratova, L. H., Lytovchenko, O. V., & Poliashchenko, I. M. (2024). Domestic and international experience of using web-oriented automated information systems in the educational process. *Innovate Pedagogy*, 77, 276–281. <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/77.55>
7. Pinchuk, O. (2025). Otsiniuvannia tsyfrovoy kompetentnosti naukovtsiv i vchyteliv u roboti z veborientovanyimi entsyklopedychnymi resursamy [Assessment of digital competence of researchers and teachers in working with web-oriented encyclopedic resources]. In O. V. Ovcharuk (Ed.), *Digital competence of the teacher 2025: Shaping the future of education: Proceedings* (pp. 166–169). <https://doi.org/10.33407/lib.NAES.id/eprint/745886>
8. Pinchuk, O. P., Kondratova, L. H., & Kokhan, O. V. (2024). Veborientovani informatsiini systemy pidtrymky poniattiievo-terminolohichnoho aparatu pedahohiky i psykholohii [Web-oriented information systems for supporting the conceptual and terminological framework of pedagogy and psychology]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova. Seriya 5. Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy*, 102, 53–59. <https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series5.2024.102.11>
9. Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens: With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
10. Ouchaouka, L., Laouina, Z., Moussetad, M., Talbi, M., Amrani, N., & Elkouali, M. (2021). The Effectiveness of a Learner-Centered Pedagogical Approach with Flipped Pedagogy and Digital Learning Environment in Higher Education Feedback on a Cell Biology Course. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 16. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i12.19125>
11. Zhou, J., & Bhat, S. (2021). Modeling Consistency Using Engagement Patterns in Online Courses. *LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference*. <https://doi.org/10.1145/3448139.3448161>
12. De Lis González-Mujico, F. (2023). Measuring student and educator digital competence beyond self-assessment: Developing and validating two rubric-based frameworks. *Education and Information Technologies*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12363-7>
13. Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher education*, 32(3), 347-364.

Olha Pinchuk

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine

INDICATORS OF RESEARCHERS' DIGITAL COMPETENCE IN THE CONTEXT OF WEB-BASED ENCYCLOPEDIA RESOURCE USE

The study addresses the issue of identifying indicators of digital competence (DC) among researchers in the context of using web-based encyclopedic resources (WBER) as elements of digital academic infrastructure. The focus is placed on the role of WBER as a platform of open science, which introduces new requirements for researchers' digital preparedness, particularly about working with ontologically structured data, metadata, semantic web services, and editorial standards of digital environments.

The author's contribution to the problem lies in refining the list of relevant DC indicators for researchers through adapting the DigComp 2.2 framework to the needs of the academic environment. These indicators are classified according to the traditional three-component model: knowledge (of WBER structures and functions, principles of the semantic web, and digital publishing standards), skills (content analysis, source verification, editing, integration of WBER into research activities, and

collaborative data work), and attitudes (participation in content development, adherence to systemic coherence, and academic citation practices).

The key methodological approach is the principle of internal consistency, applied to assess the alignment of three models of structuring digital competence with the goals and objectives of the study, namely, the functional-operational, the contextual-integrative, and the structural-competency-based approaches. The latter is the most relevant, as it enables the construction of a system of measurable indicators that can be replicated, adapted to evaluation methodologies, and, if necessary, integrated into training and professional development systems.

The practical foundation of the study is based on the experience of the "Ukrainian Electronic Encyclopedia of Education" platform, particularly the analysis of user activities (authors, editors, and moderators) related to content creation, editing, updating, and categorization

Keywords: digital competence, researchers, web-based information systems, online encyclopedia, electronic scientific and educational resource, users of the "Ukrainian Electronic Encyclopedia of Education".



Licensed under CC BY-NC-SA 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Стаття надійшла до редакції 24.07.2025

The article was received 24 July 2025