

DOI: <https://doi.org/10.28925/2412-0774.2026.2.15>

УДК 001.891:37]:004.451.5

Василь Олексюк

<https://orcid.org/0000-0003-2206-8447>

доктор педагогічних наук, професор, старший дослідник,
професор кафедри інформатики та методики її навчання,
фізико-математичний факультет,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
вул. М. Кривоноса 2, 46027, Тернопіль, Україна;
провідний науковий співробітник
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
вул. М. Берлинського 9, 04050, Київ, Україна
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Олег Спірін

<https://orcid.org/0000-0002-9594-6602>

доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України,
директор Інституту цифровізації освіти НАПН України,
вул. М. Берлинського 9, Київ, 04050;
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій,
фізико-математичний факультет,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
вул. Велика Бердичівська, 40, 10008, Житомир, Україна
spirin@iitlt.gov.ua

Катерина Осадча

<https://orcid.org/0000-0003-0653-6423>

доктор педагогічних наук, професор,
провідний науковий співробітник,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
вул. М. Берлинського 9, 04050, Київ, Україна
ek.osadcha@iitlt.gov.ua

Микола Шиненко

<https://orcid.org/0000-0001-6697-747X>

завідувач сектору мережних технологій і баз даних,
Інститут цифровізації освіти НАПН України,
вул. М. Берлинського 9, 04050, Київ, Україна
nikshin@iitlt.gov.ua



ЗАРУБІЖНИЙ ТА УКРАЇНСЬКИЙ ДОСВІД ФОРМУВАННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ FAIR-ДАНИХ В ОСВІТНІХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

У статті актуалізовано проблему відповідального управління експериментальними даними в умовах цифровізації науки та переходу до парадигми відкритої науки. Зміст дослідження полягає в узагальненні сучасного зарубіжного та вітчизняного досвіду формування й використання FAIR-даних в соціально-гуманітарних науках, зокрема в галузі освіти. На основі аналізу метаданих статей із наукометричних баз даних Scopus та Web of Science виокремлено тенденції впровадження FAIR-даних, зокрема розвиток інституційних політик управління даними, забезпечення семантичної сумісності (інтероперабельності) через наперед визначені профілі метаданих або графи знань, а також цілеспрямований розвиток компетентностей науковців щодо управління FAIR-даними. Незважаючи на значний досвід у дослідженні запровадження інституційних репозитаріїв та електронних бібліотек, завдяки аналізу даних статей, що проіндексовані сервісом OUCI, з'ясовано, що у вітчизняному науково-педагогічному дискурсі вивчення FAIR-даних перебуває на початковому етапі. Авторами показано, що застосування принципів FAIR у галузі освітніх наук має специфіку, яка зумовлена мультидисциплінарністю, поєднанням якісних і кількісних методів та нормативно-правовими вимогами щодо захисту персональних даних учасників освітнього процесу і науково-педагогічних досліджень. У результаті дослідження розроблено авторську таксономію FAIR-даних для досліджень у галузі освітніх, яка класифікує їх за різними ознаками, зокрема цільовим призначенням, рівнем освіти, методами та джерелами отримання даних, їх форматами тощо. Зазначена таксономія створює основу для проектування моделі стандартизації FAIR-даних та розроблення метрик оцінювання їх відповідності принципам FAIR. Сформульовано рекомендації для вказаної моделі, які серед іншого передбачають забезпечення інституційної підтримки Відкритої науки, уточнення форматів метаданих для науково-педагогічних досліджень, відповідного конфігурування інституційних репозитаріїв, розроблення додаткового цифрового інструментарію для автоматизації робочих процесів, підготовку науково-педагогічних працівників.

Ключові слова: Відкрита наука, освітні науки, стандартизація метаданих, таксономія FAIR-даних, управління дослідницькими даними, FAIR-дані.

ВСТУП

У контексті цифровізації наукових досліджень та переходу до парадигми Відкритої науки особливої актуальності набуває проблема відповідального використання експериментальних даних. Зростання кількості та обсягів досліджень у галузі освіти супроводжується викликами щодо забезпечення доступності, сумісності та відтворюваності їх результатів. Відповіддю на ці виклики є дотримання міжнародних принципів FAIR (Findability, Accessibility, Interoperability, Reusability), що були сформульовані у 2016 р. групою європейських дослідників. За ці роки вказана концепція стала стандартом «чесних» даних, що описує вимоги забезпечення їх відшукуваності пошуковими системами, доступності через стандартизовані протоколи, сумісність із різними ресурсами та придатність до багаторазового використання. Поряд із цим формування та використання FAIR-даних у галузі освітніх наук зустрічається з перешкодами, що пов'язані із специфікою педагогічних досліджень. Отже, постає проблема в запобіганні цим перешкодам, шляхом розробки стандартизованих підходів до формування та використання FAIR-даних у галузі освітніх наук.

Мета статті полягає в узагальненні зарубіжного та вітчизняного досвіду використання FAIR-даних у галузі освіти та обґрунтування на його основі рекомендацій щодо проектування моделі їх стандартизації.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні зарубіжні публікації з баз Scopus та Web of Science для виявлення основних тенденцій використання FAIR-даних.
2. Оцінити стан розроблення проблеми у вітчизняних виданнях на основі даних сервісу «Ініціатива з відкритого доступу до українського наукового контенту» (OUCI).
3. Визначити специфіку FAIR-даних для освітніх досліджень та описати їх таксономію.
4. Сформулювати рекомендації до проєктування моделі стандартизації FAIR-даних для галузі освітніх наук.

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань дослідження застосовано комплекс **методів**:

- аналіз, синтез та узагальнення наукової літератури, які були застосовані для вивчення сучасного зарубіжного та вітчизняного досвіду, а також для виокремлення провідних тенденцій розвитку FAIR-даних;
- абстрагування та порівняння щодо визначення специфіки fair-даних у галузі освітніх досліджень;
- класифікація та систематизація, що використовувалися у процесі побудови таксономії FAIR-даних, які отримані у процесі виконання науково-педагогічних досліджень;
- прогнозування з метою формулювання обґрунтованих рекомендацій як теоретичного підґрунтя для майбутнього проєктування галузевої моделі стандартизації FAIR-даних.

Авторами вивчено метадані 20 статей, опублікованих за останні 10 років, отриманих з наукометричних баз (НМБД) Scopus за запитом TITLE-ABS-KEY (FAIR-data AND (model OR framework)) AND LIMIT-TO (SUBJAREA, "SOC") AND LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar" OR "cp" OR "ch") AND LIMIT-TO (LANGUAGE, "English") та Web of Science за запитом TS=("FAIR-data" AND ("model" OR "framework")) AND WC=("Social Sciences, Interdisciplinary" OR "Education & Educational Research" OR "Information Science & Library Science" OR "Sociology") AND DT=("Article" OR "Proceedings Paper" OR "Book Chapter") AND LA=("English"). Аналіз цих публікацій дозволяє виділити такі тенденції у розвитку моделей формування FAIR-даних у галузі соціогуманітарних наук.

II. *Інституціональний розвиток політик щодо зберігання FAIR-даних.* Результати дослідження Р. Bongiovani et al. (2025) свідчать про успішну реалізацію репозиторію академічних даних Universidad Nacional de Rosario (Аргентина). У закладі була запроваджена інфраструктура для керування даними відповідно до FAIR-принципів. Надалі репозитарій використовує спільнота UNR-CONICET з 12 університетів та 13 спільних інститутів.

Австралійський дослідник М. І. Bellgard (2021) спроектував модель (стратегію) ERDMAS, яка поєднує інституційні політики, як вертикальний підхід до управління процесами з горизонтальним, який враховує потреби дослідників. Автор зазначає, що впровадження моделі дозволяє визначити право власності та зберігання даних досліджень, особливо коли ці дані згодом використовуються в інших дослідницьких проєктах або для навчальних цілей (Bellgard, 2021). Запровадження інституційних політик актуалізує питання аналізу практик обміну даними, специфічних для певних галузей.

У дослідженні фінського науковця А. М. Rousi (2022) було проаналізовано процеси збирання та обміну даними в галузі комп'ютерних наук, зокрема виконано класифікацію типів досліджень та способів поширення результатів. Значущим висновком автора є теза про те, що різні дослідницькі парадигми в межах однієї дисципліни демонструють суттєво відмінні

практики обміну даними (Rousi, 2022). Зокрема метадані оглядових та експериментальних (обчислювальних) досліджень мають різну ступінь повторного використання. Це ще більшою мірою стосується досліджень взаємодії або впливу людини. Як наслідок гуманітарні дослідження рідше розповсюджують свої дані. Отож, модель стандартизації FAIR-даних для освітніх наук повинна відповідати методології кожного виду досліджень.

2. *Стандартизація метаданих та семантична інтероперабельність FAIR-даних.* У публікації японських дослідників N. Thalhath et al. (2024) запропоновано комплексний підхід до забезпечення семантичної сумісності між FAIR-даними через розроблення профілів метаданих. Автори розробили препроцесор YAMA, який дозволяє формувати профілі метаданих. Концептуальною основою препроцесора є розширена модель, що містить відкриті ліцензії, відкриті формати, відкриті стандарти, відкриті профілі даних та відкриті семантичні профілі. Стосовно освітніх наук важливим є те, що застосування YAMA забезпечує процесуальність FAIR-даних як для автоматизованих систем, так і для дослідників.

Імплементація принципів FAIR також доцільна через створення графів знань, що об'єднують дані з публікацій та таксономічних баз. Авторами L. Penev et al. (2019) описано досвід використання семантичних видавничих робочих процесів для автоматизації отримання даних з наукових статей, що дозволяє спростити рутинний процес та структурувати окремі статті у форматі баз даних з їх подальшим аналізом. Семантичний підхід до аналізу експериментальних даних досліджується в роботі польських вчених (Świek-Kurczyńska et al., 2020), які розробляють семантичну концептуальну схему для статистичного аналізу даних експериментальних спостережень за допомогою лінійних змішаних моделей та онтологій. У межах їх дослідження запропоновано структуру робочого процесу щодо розроблення семантичної моделі, яка опрацьовується за допомогою генеративного ШІ.

Поряд з вищенаведеним впродовж багатьох років виникають проблеми масового розповсюдження FAIR-даних, які вимагають автоматизації отримання метаданих та перевірки їх якості. Автори статті T. J. Skluzacek et al. (2022) аналізують виклики, зокрема різні підходи до оцінювання корисності та стандартизації метаданих. Заявлені авторами подальші дослідження є актуальними для галузі освітніх наук, зважаючи на те, що накопичені протягом багатьох років дані відповідних досліджень зберігалися без ретельного управління метаданими і потребують ретроспективної стандартизації.

Для уникнення вказаного ефекту в сучасних дослідженнях R. Crystal-Ornelas et al. (2022) пропонують 11 форматів формування метаданих у галузі екології наук. Автори пропонують принципи розробки форматів метаданих, які доцільно імплементувати в робочі процеси освітніх досліджень. До таких принципів належать: 1) систематичний аналіз існуючих стандартів; 2) створення перехідних таблиць («кросворків») для визначення, як інші стандарти та дані-ресурси можуть бути трансльовані у визначені формати; 3) ітеративне розроблення із широким залученням наукової спільноти; 4) створення документації, максимальне використання існуючих платформ для архівування FAIR-даних.

Моделювання (створення «цифрових двійників») екологічних процесів також вимагає якісну роботу з «чесними» даними. При цьому виникають технічні й правові проблеми, які аналізуються у роботі німецьких дослідниць В. Garske et al. (2024). Їх розв'язання можливе через підвищення функціональності інституційних репозитаріїв щодо зберігання FAIR-даних. До них дослідники M. Hahnel et al. (2022) зараховують використання постійних ідентифікаторів (DOI, ORCID, ROR), реалізацію документованих API, розроблення робочих процесів модерації даних; забезпечення доступності даних відповідно до стандартів WCAG, визначення ліцензій для повторного використання, забезпечення довгострокового функціонування репозитаріїв.

3. *Міждисциплінарне проектування екосистем FAIR-даних.* Результати дослідження Th. Mustillo (2025) засвідчують, що розвиток FAIR-даних у соціальних науках доцільно розглядати не як лінійне впровадження окремого сховища чи стандарту, а як каскад інновацій,

що виникає на перетині предметної галузі, комп'ютерних наук, етики та права. Автор аргументує тезу про те, що зростання зв'язності між різними галузями наук здатне створювати точки перелому, у яких нові технології роботи з даними поширюються значно швидше.

У публікації J. M. Hofman et al. (2021) підкреслено, що інтеграція пояснювальних підходів соціальних наук з прогностичними можливостями обчислювальних методів потребує узгодження стандартів доказовості та методологічних підходів. Адаптоване стосовно освітніх наук вказане твердження означає, що модель формування FAIR-даних має поєднувати педагогічну теорію, методологію емпіричних досліджень, цифрову інфраструктуру, етику роботи з даними учнів і вимоги повторного використання результатів.

4. *Навчання та розвиток компетентностей щодо FAIR-управління даними.* Вказаний напрям свідчить про актуальність проблеми підготовки науково-педагогічних працівників до роботи з FAIR-даними. Дослідники з Нігерії F. Oladipo et al. (2022) пропонують розроблення 6-модульної освітньої програми навчання «FAIR Data Stewardship», яка реалізується в межах проєкту DISH (Digital Innovations and Skills Hub). Програма охоплює теми з науки про дані, зокрема базові поняття, підходи щодо управління FAIR-даними, а також цифрові технології для оброблення та зберігання FAIR-даних. Підготовка спрямована на формування кадрового забезпечення для управління FAIR-даними в африканських та азійських регіонах. Аналіз статті свідчить про те, що стандартизація FAIR-даних розглядається не лише як технічна проблема, але і як завдання з розвитку людського капіталу.

Ефективна робота з FAIR-даними неможлива без розуміння їх суті та специфіки. Автори публікації B. Gualandì et al. (2022) провели опитування дослідників у галузі соціогуманітарних наук щодо того, як науковці концептуалізують дані. Було виявлено 13 типів даних, які розглядаються в гуманітарних дисциплінах, включають тексти, таблиці, зображення, карти, фотографії, статистичні дані експериментів, графіки, бази даних, часові шкали та аудіовізуальні матеріали. Зазначене дослідження підтверджує необхідність уточнення понять «дані» для вказаної категорії дослідників, на основі якого має здійснюватися розвиток компетентностей щодо роботи з FAIR-даними та ставлення до них.

Стан розроблення проблеми у вітчизняних виданнях. З метою аналізу стану дослідженості проблеми використання FAIR-даних в українських наукових статтях нами було виконано запит до сервісу з сервісу «Ініціатива з відкритого доступу до українського наукового контенту (OUCI)». Зважаючи на меншу кількість пошукових полів, запит був простішим (Рисунок 1) у порівнянні з НМБД Scopus та WoS.

The screenshot shows the OUCI search interface with the following search criteria:

Field	Value
Назва, анотація, DOI	FAIR-data
Рік публікації	2016 по 2026
Спеціальність	011 - Освітні, педагогічні науки

Рисунок 1. Пошук статей у вітчизняних наукових виданнях, що містять поняття «FAIR-data» за допомогою сервісу OUCI

Джерело: Ініціатива з відкритого доступу до українського наукового контенту (OUCI), скриншот екрану РС. Запит розроблено авторами самостійно.

Отримані метадані свідчать, що український науково-педагогічний дискурс містить публікації, у яких досліджуються проблеми етичності, справедливості, прозорості, роботи з особистими даними, проте він не містить статей, у яких вивчається концепція FAIR-даних у галузі освітніх наук. Завантажений набір даних містить 14 публікацій за 2020–2026 рр., які пов'язані з освітніми або соціальними дослідженнями. Розподіл за роками демонструє зростання інтересу в останні роки: найбільше робіт припадає на 2022 та 2025 рр. У назвах та анотаціях переважають ключові слова, що пов'язані зі справедливістю оцінювання, чесною грою, етикою використання даних. Тематика статей охоплює:

- оцінювання здібностей молодших школярів із урахуванням їх фізичного розвитку;
- етичні аспекти роботи з персональними даними в соціальній роботі;
- використання штучного інтелекту в управлінні людськими ресурсами;
- дослідження фізичної активності школярів;
- формування готовності вчителів до роботи з учнями з особливими освітніми потребами.

Тобто термін FAIR як акронім знайденості даних освітніх досліджень, їх доступності, сумісності, та придатності для повторного використання у вказаних статтях не використовується. Автори М. Мар'єнко та ін. (2022) у статті обґрунтовують методологічні засади формування хмароорієнтованих систем Відкритої науки в закладах вищої педагогічної освіти. Дослідники констатують, що реалізація практики відкритої науки в закладах вищої педагогічної освіти вимагає розвитку в науково-педагогічних працівників компетентностей щодо роботи з FAIR-даними, зокрема виокремлюють такі категорії навичок:

- публікації результатів досліджень у відкритому доступі;
- управління FAIR-даними, що передбачає їх збирання, аналіз та повторне використання;
- дослідницька етика співпраці у науковій спільноті;
- конструктивна взаємодія із суспільством.

Автори І. Мінтій та ін. (2026) безпосередньо досліджують стан сформованості цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників у сфері управління FAIR-даними. На відміну від більшості українських публікацій, у цій статті поняття FAIR вивчається безпосередньо. Дослідження проведено в межах дистанційного курсу підвищення кваліфікації «Розвиток цифрової компетентності засобами відкритих освітньо-наукових інформаційних систем». Отримані результати засвідчують істотний розрив між міжнародними практиками відкритої науки та їх фактичним упровадженням в українських освітніх дослідженнях. Автори обґрунтовують потребу в розробленні спеціалізованих освітніх програм, методичних рекомендацій і практичних інструментів для роботи з FAIR-даними, а також в адаптації міжнародних стандартів управління науковими даними до специфіки української галузі освітніх наук.

Предметом дослідження публікації Н. Павлик та ін. (2025) є етика роботи з персональними даними в дослідженнях соціальної роботи в умовах сучасної України. Особливу увагу приділено вразливості респондентів, довірі між дослідником і учасником дослідження, добровільній участі, поінформованій згоді, захисту приватності та відповідальності дослідницької спільноти за подальше використання зібраних даних. Для галузі освітніх наук ця публікація є релевантною, оскільки окреслює етичні межі формування і використання дослідницьких даних, зокрема тих, що стосуються учнів, студентів, педагогів, батьків, стейкхолдерів тощо.

О. Сич (2021) у статті розглядає ліцензування освітньої діяльності як механізм забезпечення якості вищої освіти в Україні. Публікація безпосередньо не описує моделі FAIR-даних, однак акцентує на тому, що управлінські та законодавчі рішення у сфері якості освіти

мають спиратися на науково обґрунтовані дані, системний аналіз і попереднє дослідження наслідків освітньої політики. У цьому сенсі стаття доповнює український контекст формування FAIR-орієнтованої культури даних, оскільки підкреслює потребу доказовості, прозорості та відповідальності в прийнятті рішень щодо якості вищої освіти.

Вагомим є досвід використання структурованих освітніх даних для забезпечення якості вищої освіти, який містить дослідження А. Тютюнник (2022) Авторка описує систему «Е-портфоліо» Київського столичного університету імені Бориса Грінченка, у якій накопичуються рейтингові показники діяльності науково-педагогічних працівників. Для аналізу цих даних використано засоби візуалізації, фільтрації та побудови звітів за різними критеріями: видами діяльності, структурними підрозділами, посадами, науковими ступенями, вченими званнями та рейтинговими балами. Такий підхід є прикладом інституційного формування освітніх даних, придатних для моніторингу, порівняння, управлінського аналізу та прийняття обґрунтованих рішень.

Загалом питання публікування даних науково-педагогічних досліджень, зокрема в електронних бібліотеках (інституційних репозитаріях), вивчається в українській спільноті впродовж більш ніж 15-ти років (Спірін та ін., 2011; Олексюк та ін., 2012). Проте, зважаючи на зміни, які спричинені цифровізацією освіти, вказані питання потребують актуалізації у вітчизняному науковому дискурсі.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Специфіка FAIR-даних для досліджень у галузі освіти. Дослідження в галузі освітніх наук мають характеристики, які необхідно враховувати під час розроблення моделей стандартизації FAIR-даних. Перш за все вказані дослідження зазвичай передбачають збирання персональних даних здобувачів. Отож, підготовка даних до відповідності принципам FAIR потребує дотримання нормативно-правових актів про захист приватності, зокрема регламенту ЄС про захист даних (GDPR) та Закону України «Про захист персональних даних». Друга характеристика стосується мультидисциплінарного характеру досліджень. Почасті вони охоплюють психологію, соціологію, педагогіку, інформатику та інші дисципліни, кожна з яких має власні підходи до управління даними. Третьою особливістю є те, що в освітніх дослідженнях часто поєднують кількісні та якісні методи.

Таксономія FAIR-даних для досліджень у галузі освіти. З метою систематизації та уточнення вимог до FAIR-даних, які отримуються, опрацьовуються та публікуються в процесі виконання науково-педагогічних досліджень, пропонуємо таку їх таксономію.

1. За цільовим призначенням наукових досліджень (спрямованістю, характером очікуваного результату): фундаментальні, прикладні, експериментальні.
2. За спеціальностями / напрямками у галузі освітніх / педагогічних наук.
3. За кваліфікаційними рівнями (згідно НРК): 1-8.
4. За суб'єктом подання даних – виконання (кількістю виконавців / формою організації дослідницької діяльності):
 - 4.1. Дані за результатами колективного дослідження (виконується групою / колективом; є розподіл ролей, співавторство, керівник / координатор тощо).
 - 4.2. Дані за результатами індивідуального дослідження (виконується одним здобувачем / дослідником), що за статусом атестаційного результату та рівнем підготовки поділяються на кваліфікаційні роботи (бакалаврські та магістерські; за потреби – також роботи фахового молодшого бакалавра) та дисертаційні дослідження (дисертація PhD; дисертація доктора наук).
5. За типами і методами досліджень:

- 5.1. Експериментальні та квазіекспериментальні – дані, отримані в умовах спеціально організованих педагогічних експериментів, в межах яких учасників розподіляють на експериментальні й контрольні групи. При отриманні квазіекспериментальних даних у дослідників не було можливості строго дотримуватися вимог щодо однорідності груп.
- 5.2. Кореляційні та регресійні дані. Перші виявляють статистичні зв'язки між двома або більше змінними без активного втручання дослідника, а другі моделюють значення залежної змінної як функцію одного або кількох предикторів (факторів впливу на освітній процес).
- 5.3. Описові дані, які містять звіти національних, регіональних інституціональних зрізів якості освіти, дані зовнішнього оцінювання, моніторинг умов навчання тощо.
- 5.4. Дані якісних досліджень, виконаних методами інтерв'ю, фокус-груп, спостережень, кейсових досліджень.
- 5.5. Дані теоретичних досліджень, що містять моделі, експортовані дата-сети метаданих статей, таксономії, онтології.
- 5.6. Методологічні, які містять опис методик, цифрових інструментів, засобів оцінювання тощо.
- 5.7. Дані, отримані через застосування змішаних методів дослідження. Їх містять узгоджені набори кількісних та якісних даних, що мають спільні ідентифікатори респондентів або етапів впливу.
6. За видом (формальна/неформальна/інформальна) та рівнями освіти – дані, отримані:
 - 6.1. У формальній освіті у процесі здобуття освіти на рівнях:
 - 6.1.1. Дошкільної.
 - 6.1.2. Початкової.
 - 6.1.3. Базової середньої.
 - 6.1.4. Профільної середньої.
 - 6.1.5. Професійної (професійно-технічної).
 - 6.1.6. Фахової передвищої.
 - 6.1.7. Вищої освіти (за трьома рівнями – бакалаврський, магістерський, освітньо-науковий / освітньо-творчий).
 - 6.2. У неформальній – під час організованих освітніх заходів (курсів, тренінгів, програм підвищення кваліфікації, зокрема в межах освіти дорослих).
 - 6.3. В інформальній освіті – у процесі самоосвіти та повсякденного навчання (професійного й життєвого досвіду).Також дані можна класифікувати за формами здобуття освіти, якими є: інституційна (очна (денна, вечірня), заочна, дистанційна); індивідуальна (екстернатна, сімейна (домашня), педагогічний патронаж, на робочому місці (на виробництві); дуальна. У зв'язку із тим, що в Україні залишається легітимною підготовка докторів наук, то в цій категорії ми виділили окремо наукову підготовку.
7. За джерелами даних FAIR-дані можуть бути отримані як результат:
 - 7.1. Тестування та оцінювання. Такі дані містять бали за тести, іспити, рейтингові оцінки.
 - 7.2. Опитувань, що були проведенні за допомогою анкетувань учнів, вчителів, батьків. Вони також можуть містити шкали ставлень, мотивації, задоволеності.
 - 7.3. Спостережень, відео-, аудіозаписів занять або позаурочних заходів.
 - 7.4. Експорту журналів подій (логів) цифрових платформ (систем управління навчанням, засобів тестування, платформ MOOCs).
 - 7.5. Вивантаження адміністративних даних освітнього процесу, як-то електронні журнали, дані про ресурси школи, кадрові реєстри.
 - 7.6. Збору показів електронних давачів або пристроїв, що містять фізіологічні, кліматичні дані, записи систем відеоспостереження тощо.

- 7.7. Збереження артефактів освітньої діяльності, зокрема учнівські роботи, портфоліо, коди програм, звіти проєктів, постери, дописи в соцмережах.
- 7.8. Отримання даних відкритих джерел у форматах офіційної статистики, даних міжнародних моніторингових досліджень, наприклад PISA або TIMSS.
8. За форматом даних:
 - 8.1. Табличні структуровані дані у форматах CSV, TSV, резервних копій реляційних баз даних. Такі дані є найбільше придатними до статистичного аналізу.
 - 8.2. Напівструктуровані дані у форматах JSON, XML, xAPI, log (журнали подій), які є загальноприйнятими, але можуть вимагати конвертування.
 - 8.3. Онтології та словники, що містять опис доменних понять у форматах RDF/OWL, визначені вокабуляри (набори термінів та кодів, якими описують результати навчання).
 - 8.4. Неструктурований текст, який містять відкриті відповіді, есе, повідомлення на форумах.
 - 8.5. Мультимедійні дані у відео-, аудіоформатах, а також зображення.
 - 8.6. Геопросторові дані, як-то координати закладів освіти, карти приміщень, маршрути: SHP, GeoJSON, KML (векторні), GeoTIFF (растрові).
 - 8.7. Числові / структуровані масиви даних у форматах Apache Parquet, RData, SAV, DTA.
 - 8.8. Код, скрипти, log-дані, cookies у форматах JavaScript, JSON, Syslog, GELF.
 - 8.9. Метадані, що мають статус окремого типу даних: JSON-LD, Dublin Core, DataCite XML, LOM / IEEE.
9. За рівнем агрегованості FAIR-дані доцільно класифікувати за такими рівнями: індивідуальний, груповий, інституційний, регіональний, національний та міжнародний.

Додатково до наведеної таксономії FAIR-дані можна класифікувати за режимом доступу (відкриті, з обмеженим доступом, закриті), за ступенем ідентифікації (з особистими даними, частково або повністю анонімізовані), а також за життєвим циклом (сирі, очищені, агреговані, похідні, архівовані).

ОБГОВОРЕННЯ

Ураховуючи аналіз вищенаведених публікацій та запропоновану таксономію, вважаємо, що дані освітніх досліджень, які відповідають принципам FAIR, мають містити:

- кількісні дані, зокрема оцінки, дані опитувань, відомості про відвідуваність здобувачів;
- якісні дані, що містять записи спостережень, інтерв'ю з учасниками освітнього процесу, текстові відповіді на анкети;
- дані про контекст збирання, зокрема тип закладу освіти, демографічні характеристики здобувачів, географічне розташування, умови експерименту, методологічні деталі тощо;
- навчальні матеріали, наприклад цифрові курси, посібники, відеозаписи лекцій, навчальне програмне забезпечення освітнього процесу;
- адміністративні дані про структуру та управління освітніми установами, кадрові дані про викладачів;
- визначені й затверджені словники та онтології: глосарії термінів, що використовуються в освіті, ієрархічні схеми спеціальностей, освітніх компонентів, результатів навчання, рівнів освітніх установ.

Поряд з цим актуальним напрямом подальших досліджень є стандартизація FAIR-даних, отриманих у процесі науково-педагогічних досліджень. Така стандартизація можлива через проєктування відповідної моделі. Виконання поставленого завдання є комплексним завданням, яке передбачає:

1. Уточнення специфіки стандарту метаданих, характерного для науково-педагогічних досліджень. Доцільно розробити мінімальний набір метаданих, які відповідають принципам FAIR та верифікувати його на реальних дослідницьких контекстах. Вказані завдання слід виконувати у співпраці адміністративного персоналу, науковців, фахівців бібліотечної галузі та цифрових технологій. Загалом стандарт метаданих повинен містити:

- відомості про дослідження, як-то назва, цілі, методологія, інституціональна приналежність;
- інформацію про учасників дослідження, дотримання ними етичних норм та обмежень;
- опис типів зібраних даних та вибірки;
- словник значень та кодування змінних;
- процедури обробки та аналізу даних;
- умови ліцензування та обмеження щодо повторного використання.

2. Конфігурування інституційних репозитаріїв (електронних бібліотек), для зберігання FAIR-даних з метою забезпечення;

- підтримки постійних ідентифікаторів публікацій (DOI) та авторів (ORCID) для забезпечення ідентифікації й цитованості даних;
- додавання різних форматів даних (кількісних, якісних, мультимедійних тощо);
- механізмів контролю для обмеження доступу до персональних даних учасників педагогічних експериментів;
- асоціювання наукових публікацій з базовими наборами даних;
- інтеграцію з такими сервісами обміну науковими даними, як DataONE, Zenodo, Open Science Framework тощо.

3. Розвиток компетентностей управління FAIR-даними в наукових та науково-педагогічних працівників. Незважаючи на те, що відповідні процеси потребують проектування окремої моделі, стандартизація FAIR-даних неможлива без підготовки цільової аудиторії фахівців, зміст якої повинен повинні охоплювати:

- базові концепції та принципи формування FAIR-даних;
- практичні навички щодо роботи даними в галузі науково-педагогічних досліджень;
- методи анотування та опису даних метаданими;
- засоби та платформи для управління FAIR-даними;
- етичні та нормативні аспекти, які слід враховувати при збиранні, публікуванні та обміні FAIR-даних.

4. Розроблення критеріїв і показників для оцінювання даних щодо їх відповідності принципам FAIR. На цій основі можуть бути спроектовані інтелектуальні системи для визначення кількісних метрик щодо оцінювання критеріїв «чесності даних», здійснення моніторингу зміни даних та створення рекомендацій з їх удосконалення.

5. Вирішення завдань щодо інституційної та фінансової підтримки, що має передбачати:

- долучення вимог щодо оприлюднення FAIR-даних як частини умов публікації статей у фахових виданнях, отримання грантів для наукових досліджень;
- розроблення інституційних положень щодо вимог відкритого доступу до даних науково-педагогічних досліджень;
- визначення ролей та відповідного кола осіб з-поміж персоналу закладів вищої освіти або наукових установ, які відповідатимуть за виконання окремих процедур опрацювання та зберігання FAIR-даних;
- забезпечення фінансування для розвитку та підтримання інфраструктури FAIR-даних.

ВИСНОВКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Проведене у статті дослідження дає підстави зробити такі висновки:

1. Аналіз публікацій із наукометричних баз Scopus та Web of Science виявив три провідні тенденції: інституціональний розвиток політик щодо зберігання даних (через створення спеціалізованих репозитаріїв та стратегій управління власністю); стандартизація метаданих та забезпечення їхньої семантичної інтероперабельності (зокрема за допомогою створення профілів метаданих, графів знань і застосування технологій штучного інтелекту); актуалізація навчання та розвитку компетентностей науковців щодо FAIR-управління даними як невід'ємної складової професійної підготовки.

2. Вивчення публікацій, отриманих з сервісу «Ініціатива з відкритого доступу до українського наукового контенту» (OUCI), засвідчило, що українські науковці звертають увагу на питання етичності, прозорості, достовірності проведення експериментальних досліджень, проте системне використання концепції FAIR, а тим більше дотримання її стандартів на практиці, все ще перебуває на початковому етапі.

3. Дослідження в галузі освітніх наук мають специфіку, яка зумовлена їх мультидисциплінарністю, поєднанням кількісних і якісних методів, законодавчими обмеженнями щодо захисту персональних даних учасників. Для приведення у відповідність цієї специфіки технологічним можливостям цифрових систем для зберігання FAIR-даних розроблено таксономію FAIR-даних, яка класифікує їх за різними критеріями.

4. Ефективне впровадження FAIR-даних у галузі освітніх наук потребує забезпечення нормативної бази через інституційні положення, розроблення галузевого стандарту метаданих, відповідного конфігурування інституційних репозитаріїв, дотримання етичних положень, розроблення й обґрунтування метрик для оцінювання рівня відповідності даних принципам FAIR, а також розвиток дослідницьких компетентностей щодо анотування та управління даними.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо в проектуванні моделі стандартизації FAIR-даних, доборі критеріїв і показників для їх оцінювання. Реалізація на практиці запропонованих у статті рекомендацій можлива через впровадження та тестування моделі в закладах вищої освіти. Крім того, актуальним є проектування спеціалізованих інструментів для автоматизованого анотування пакетів FAIR-даних, розроблення методики та програми підвищення кваліфікації для науково-педагогічних працівників щодо їх підготовки до управління життєвим циклом FAIR-даних.

Список використаної літератури

1. Мар'єнко М. В., Шишкіна М. П., Коновал О. А. Методологічні засади формування хмаро орієнтованих систем відкритої науки у закладах вищої педагогічної освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2022. № 89 (3). С. 209–232. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>

2. Мінтій І. С., Вакалюк Т. А., Іванова С. М. Цифрова компетентність наукових і науково-педагогічних працівників у сфері fair даних: результати констатувального експерименту. *Інноваційна педагогіка*. 2026. № 2 (92). С. 304–307. DOI: <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.56>

3. Олексюк В. П., Олексюк О. Р. Інституційний репозитарій: можливості застосування у навчальному процесі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. № 32 (6). DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v32i6.755>

4. Павлик Н., Сейко Н., Котловий С. Етика роботи з персональними даними у дослідженнях із соціальної роботи: вразливість, довіра і відповідальність. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2025. № 2 (57). С. 128–133. DOI: <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2025.57.128-133>

5. Сич О. Ліцензування освітньої діяльності як інструмент забезпечення якості вищої освіти. *Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія: Педагогічні науки*. 2020. № 4. С. 137–152. DOI: <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2020-4-137-152>
6. Спірін О. М., Іванова С. М., Новицький О. В., Шиненко М. А. Проект концепції електронної бібліотеки Національної академії педагогічних наук України. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2010. № 20 (6). DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v20i6.396>
7. Тютюнник А. В. (2022). Відслідковування динаміки рейтингових показників викладача для забезпечення якості вищої освіти. *Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету»*. № 13. С. 141–152. DOI: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2022.1312>
8. Bellgard M. I. ERDMAS: An exemplar-driven institutional research data management and analysis strategy. *International Journal of Information Management*. 2020. № 50. P. 337–340. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.009>
9. Bongiovani P. C., Díaz Pacífico F., Freán P. Datos FAIR en Argentina. Desarrollo y desafíos del Repositorio de Datos Académicos RDA-UNR. *Información, cultura y sociedad*. 2025. № 52. P. 175–202. DOI: <https://doi.org/10.34096/ics.i52.16501>
10. Crystal-Ornelas R., Varadharajan C., O’Ryan D., Beilsmith K., Bond-Lamberty B., Boye K., Burrus M., Cholia S., Christianson D. S., Crow M., Damerow J., Ely K. S., Goldman A. E., Heinz S. L., Hendrix V. C., Kakalia Z., Mathes K., O’Brien F., Pennington S. C., ... Agarwal D. A. Enabling FAIR data in Earth and environmental science with community-centric (meta)data reporting formats. *Scientific Data*. 2022. № 9 (1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01606-w>
11. Ćwiek-Kupczyńska H., Filipiak K., Markiewicz A., Rocca-Serra P., Gonzalez-Beltran A. N., Sansone S.-A., Millet E. J., van Eeuwijk F., Ławrynowicz A., Krajewski P. Semantic concept schema of the linear mixed model of experimental observations. *Scientific Data*. 2020. № 7 (1). DOI: <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0409-7>
12. Garske B., Holz W., Ekardt F. Digital twins in sustainable transition: exploring the role of EU data governance. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*. 2024. № 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/frma.2024.1303024>
13. Gualandi B., Pareschi L., Peroni S. What do we mean by “data”? A proposed classification of data types in the arts and humanities. *Journal of Documentation*. 2022. Vol. 79 (7). P. 51–71. DOI: <https://doi.org/10.1108/jd-07-2022-0146>
14. Hahnel M., Valen D. How to (Easily) Extend the FAIRness of Existing Repositories. *Data Intelligence*. 2020. № 2 (1–2). P. 192–198. DOI: https://doi.org/10.1162/dint_a_00041
15. Hofman J. M., Watts D. J., Athey S., Garip F., Griffiths T. L., Kleinberg J., Margetts H., Mullainathan S., Salganik M. J., Vazire S., Vespignani A., Yarkoni T. Integrating explanation and prediction in computational social science. *Nature*. 2021. № 595. P. 181–188. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03659-0>
16. Mustillo T. Building a FAIR, linked, and open data ecosystem: innovation cascades in political science. *European Political Science*. 2025. № 24 (4). P. 810–825. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41304-025-00520-0>
17. Oladipo F., Folorunso S., Ogundepo E., Osigwe O., Akindele A. Curriculum Development for FAIR Data Stewardship. *Data Intelligence*. 2022. Vol. 4 (4). P. 991–1012. DOI: https://doi.org/10.1162/dint_a_00183
18. Penev L., Dimitrova M., Senderov V., Zhelezov G., Georgiev T., Stoev P., Simov K. OpenBiodiv: A Knowledge Graph for Literature-Extracted Linked Open Data in Biodiversity Science. *Publications*. 2019. № 7 (2). Art. 38. DOI: <https://doi.org/10.3390/publications7020038>
19. Rousi A. M. Using current research information systems to investigate data acquisition and data sharing practices of computer scientists. *Journal of Librarianship and Information Science*. 2023. № 55 (3). P. 596–608. DOI: <https://doi.org/10.1177/09610006221093049>
20. Skluzacek T. J., Chard K., Foster I. Automated metadata extraction: challenges and opportunities. 2022 *IEEE 18th International Conference on e-Science (e-Science)*. 2022. P. 495–500. DOI: <https://doi.org/10.1109/escience55777.2022.00088>
21. Thalhath N., Nagamori M., Sakaguchi T. Metadata application profile as a mechanism for semantic interoperability in FAIR and open data publishing. *Data and Information Management*. 2025. Vol. 9 (1). Art. 100068. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dim.2024.100068>

References

- Marienko, M. V., Shyshkina, M. P., & Konoval, O. A. (2022). Metodologichni zasady formuvannya hmaro oriyentovanih sistem vidkritoyi nauki u zakladah vishoyi pedagogichnoyi osviti [Methodological principles of formation of cloud-oriented systems of open science in institutions of higher pedagogical education]. *Information Technologies and Learning Tools*, 89 (3), 209–232. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4981>
- Mintii, I. S., Vakaliuk, T. A., & Ivanova, S. M. (2026). Cifrova kompetentnist naukovih i naukovopedagogichnih pracivnikov u sferi fair danih: rezultati konstatuvalnogo eksperimentu [Digital competence of researchers and academic staff in fair data management: results of a statement experiment]. *Innovate Pedagogy*, 2 (92), 304–307. <https://doi.org/10.32782/ip/92.2.56>
- Oleksyuk, V. P., & Oleksyuk, O. R. (2012). Institucijnij repozitarij: mozhlivosti zastosuvannya u navchalnomu procesi [Institutional repository: employment in education]. *Information Technologies and Learning Tools*, 32 (6). <https://doi.org/10.33407/itlt.v32i6.755>
- Pavlyk, N., Seiko, N., & Kotlovuy, S. (2025). Etika roboti z personalnimi danimi u doslidzhennyah iz socialnoyi roboti: vrazlivist, dovira i vidpovidalnist [Ethics of working with personal data in social work research: vulnerability, trust and responsibility]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod University. Series: «Pedagogy. Social Work»*, 2 (57), 128–133. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2025.57.128-133>
- Sych, O. (2020). Licenzuvannya osvitnoyi diyalnosti yak instrument zabezpechennya yakosti vishoyi osviti [Licensing of educational activities as a mechanism for quality assurance of higher education]. *Cherkasy University Bulletin: Pedagogical Sciences*, 4, 137–152. <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2020-4-137-152>
- Spirin, O. M., Ivanova, S. M., Novytskyi, O. V., & Shynenko, M. A. (2010). Proekt koncepciyi elektronnoyi biblioteki Nacionalnoyi akademiyi pedagogichnih nauk Ukrayini [A project of conception of electronic library of National academy of pedagogical sciences of Ukraine]. *Information Technologies and Learning Tools*, 20 (6). <https://doi.org/10.33407/itlt.v20i6.396>
- Tiutiunnyk, A. (2022). Vidslidkovuvannya dinamiki rejtingovih pokaznikov vikladacha dlya zabezpechennya yakosti vishoyi osviti [Tracking the dynamics of lecturer rating indicators to ensure the quality of higher education]. *Electronic Scientific Professional Journal “Open educational E-environment of modern university”*, 13, 141–152. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2022.1312>
- Bellgard, M. I. (2020). ERDMAS: An exemplar-driven institutional research data management and analysis strategy. *International Journal of Information Management*, 50, 337–340. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.009>
- Bongiovani, P. C., Díaz Pacífico, F., & Freán, P. (2025). Datos FAIR en Argentina. Desarrollo y desafíos del Repositorio de Datos Académicos RDA-UNR. *Información, cultura y sociedad*, 52, 175–202. <https://doi.org/10.34096/ics.i52.16501>
- Crystal-Ornelas, R., Varadharajan, C., O’Ryan, D., Beilsmith, K., Bond-Lamberty, B., Boye, K., Burrus, M., Cholia, S., Christianson, D. S., Crow, M., Damerow, J., Ely, K. S., Goldman, A. E., Heinz, S. L., Hendrix, V. C., Kakalia, Z., Mathes, K., O’Brien, F., Pennington, S. C., ... Agarwal, D. A. (2022). Enabling FAIR data in Earth and environmental science with community-centric (meta)data reporting formats. *Scientific Data*, 9 (1). <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01606-w>
- Ćwiek-Kupczyńska, H., Filipiak, K., Markiewicz, A., Rocca-Serra, P., Gonzalez-Beltran, A. N., Sansone, S.-A., Millet, E. J., van Eeuwijk, F., Ławrynowicz, A., & Krajewski, P. (2020). Semantic concept schema of the linear mixed model of experimental observations. *Scientific Data*, 7 (1). <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0409-7>
- Garske, B., Holz, W., & Ekardt, F. (2024). Digital twins in sustainable transition: exploring the role of EU data governance. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*, 9. <https://doi.org/10.3389/frma.2024.1303024>
- Gualandi, B., Pareschi, L., & Peroni, S. (2022). What do we mean by “data”? A proposed classification of data types in the arts and humanities. *Journal of Documentation*, 79 (7), 51–71. <https://doi.org/10.1108/jd-07-2022-0146>
- Hahnel, M., & Valen, D. (2020). How to (Easily) Extend the FAIRness of Existing Repositories. *Data Intelligence*, 2 (1–2), 192–198. https://doi.org/10.1162/dint_a_00041

- Hofman, J. M., Watts, D. J., Athey, S., Garip, F., Griffiths, T. L., Kleinberg, J., Margetts, H., Mullainathan, S., Salganik, M. J., Vazire, S., Vespignani, A., & Yarkoni, T. (2021). Integrating explanation and prediction in computational social science. *Nature*, 595, 181–188. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03659-0>
- Mustillo, T. (2025). Building a FAIR, linked, and open data ecosystem: innovation cascades in political science. *European Political Science*, 24 (4), 810-825. <https://doi.org/10.1057/s41304-025-00520-0>
- Oladipo, F., Folorunso, S., Ogundepo, E., Osigwe, O., & Akindele, A. (2022). Curriculum Development for FAIR Data Stewardship. *Data Intelligence*, 4 (4), 991–1012. https://doi.org/10.1162/dint_a_00183
- Penev, L., Dimitrova, M., Senderov, V., Zhelezov, G., Georgiev, T., Stoev, P., & Simov, K. (2019). OpenBiodiv: A Knowledge Graph for Literature-Extracted Linked Open Data in Biodiversity Science. *Publications*, 7 (2), 38. <https://doi.org/10.3390/publications7020038>
- Rousi, A. M. (2023). Using current research information systems to investigate data acquisition and data sharing practices of computer scientists. *Journal of Librarianship and Information Science*, 55 (3), 596–608. <https://doi.org/10.1177/09610006221093049>
- Skruzacek, T. J., Chard, K., & Foster, I. (2022). Automated metadata extraction: challenges and opportunities. *2022 IEEE 18th International Conference on e-Science (e-Science)*, 495–500. <https://doi.org/10.1109/escience55777.2022.00088>
- Thalhath, N., Nagamori, M., & Sakaguchi, T. (2025). Metadata application profile as a mechanism for semantic interoperability in FAIR and open data publishing. *Data and Information Management*, 9 (1), 100068. <https://doi.org/10.1016/j.dim.2024.100068>

Стаття надійшла до редакції 11.03.2026

Прийнято до друку 18.06.2026

Опубліковано 24.06.2026

FOREIGN AND UKRAINIAN EXPERIENCE IN THE FORMATION AND USE OF FAIR DATA IN EDUCATIONAL RESEARCH

Vasyl Oleksiuk

<https://orcid.org/0000-0003-2206-8447>

Doctor of Sciences in Pedagogy, Professor, Senior Researcher,
Professor of the Department of Computer Science and its Teaching Methods,
Faculty of Physics and Mathematics,
Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University,
2 M. Kryvonosa Str., 46027, Ternopil, Ukraine;

Leading Researcher,

Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,
9 M. Berlynskoho Str., 04060, Kyiv, Ukraine

oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Oleh Spirin

<https://orcid.org/0000-0002-9594-6602>

Doctor of Sciences in Pedagogy, Professor, Academician of the NAES of Ukraine,
Director of Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,
9 M. Berlynskoho Str., Kyiv, 04060, Ukraine;

Professor of the Department of Computer Science and Information Technology,
Faculty of Physics and Mathematics,

Zhytomyr Ivan Franko State University,

40 Velyka Berdychivska Str., 10008, Zhytomyr, Ukraine

spirin@iitlt.gov.ua

Kateryna Osadcha

<https://orcid.org/0000-0003-0653-6423>

Doctor of Sciences in Pedagogy, Professor,
Leading Researcher of Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine,
9 M. Berlynskoho Str., 04060, Kyiv, Ukraine
k.osadcha@iitlt.gov.ua

Mykola Shynenko

<https://orcid.org/0000-0001-6697-747X>

Head of Network Technologies and Databases Sector,
Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine
9 M. Berlynskoho Str., Kyiv, 04060, Ukraine
nikshin@iitlt.gov.ua

This article highlights the issue of responsible experimental data management within the context of scientific digitalisation and the transition towards the Open Science paradigm. The research aims to generalise contemporary foreign and domestic experience in generating and using FAIR data within the social sciences and humanities, with a specific focus on the field of education. Based on the analysis of article metadata from the Scopus and Web of Science databases, key trends in FAIR data implementation have been identified. These include the development of institutional data management policies, the provision of semantic interoperability through predefined metadata profiles or knowledge graphs, and the targeted development of researchers' FAIR data management competencies. Despite significant experience in researching the implementation of institutional repositories and electronic libraries, an analysis of article data indexed by the OUCI (Open Ukrainian Scientific Content Initiative) service revealed that the study of FAIR data in the domestic scientific and pedagogical discourse is still in its initial stages. The authors demonstrate that applying FAIR principles within the educational sciences has specific characteristics. These are driven by the multidisciplinary nature of the field, the combination of qualitative and quantitative methods, and the legal requirements for protecting the personal data of both educational process participants and research subjects. As a result of the study, the authors have developed an original taxonomy of FAIR data for educational research. This taxonomy classifies data according to various criteria, including the intended purpose, level of education, research methods, data sources, and formats. This taxonomy establishes a foundation for designing a FAIR data standardisation model and developing metrics to assess compliance with FAIR principles. Furthermore, recommendations for this model have been formulated. Among other things, these suggest providing institutional support for Open Science, specifying metadata formats for scientific and pedagogical research, configuring institutional repositories accordingly, developing additional digital tools for workflow automation, and training academic and teaching staff.

Keywords: *educational sciences research, FAIR data, FAIR data taxonomy, metadata standardisation, Open Science, research data management.*