імені Михайла Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. №23(30) 2024. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series2.2024.23(30).05

3. Овчарук О.В. Організація опитувань вчителів щодо готовності використання ІКТ у воєнний час в Україні. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки,* 2024. Вип. 212. С. 29-35. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2024-1-212-29-35

4. Овчарук О.В. Міжнародні підходи та критерії ефективності розвитку цифрового освітнього середовища для організації дистанційного навчання. *Вісник кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*. 2024. Вип. 10. С. 127-136. https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0010

5. Сороко Н.В. Цифрові методи діагностики ефективності STEM-орієнтованого навчального середовища закладу загальної освіти. *Наукові записки Малої академії наук*, 2024. 3 (31). С. 105-113. http://doi.org/10.51707/2618-0529-2024-31-12 (0,5 а.а.)

Олексюк В.П.
Інститут цифровізації освіти НАПН України

OPEN SCIENCE FRAMEWORK ЯК ІНСТРУМЕНТ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ ТА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Швидкий розвиток наукових досліджень у епоху цифровізації викликав необхідність пошуку нових підходів до організації й управління науковими дослідженнями, поширення їх результатів, а також формування в науковців відповідних компетентностей. Розвиток технологій хмарних обчислень, великих даних, штучного інтелекту значною мірою змінили процеси наукового пошуку та подання його результатів, вийшовши за межі традиційних журнальних публікацій і перейшовши до принципів відкритої науки [1]. Нині Open Science є сучасним підходом до провадження наукової діяльності, що охоплює її різні аспекти такі як відкриту публікаційну активність, роботу з відкритими даними, використання відкритого програмного забезпечення, здійснення відкритого рецензування та відкритого поширення результатів. При цьому необхідним розвиток складників цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників. Відповідна модель була розроблена та описана у межах публікації [2]. Вона містить види діяльності та відповідні складники цифрової компетентності, як здатності до здійснення певного виду діяльності з використання відкритих освітньо-наукових систем, типи яких були також запропоновані у дослідженні.

Серед наведених складників компетентності в контексті відкритої науки особливої уваги потребують спроможності до виконання збору й опрацювання даних, проєктування педагогічних моделей, а також організації й роботи в межах проєктних колективів. Виконання вказаних робіт вимагає надійної інфраструктури та інструментів, які підтримують весь життєвий цикл проведення досліджень [3-4]. Одним із таких інструментів є Open Science Framework (OSF) – безкоштовна платформа з відкритим кодом, розроблена Центром відкритої науки [5]. Основним в ієрархії об'єктів OSF є проєкт, у межах якого дослідники мають можливість створювати підпроєкти, керувати ними, організовувати файли, а також та встановлювати дозволи для співавторів. Основними функціональними можливостями платформи є:

- автентифікація на основі сервісу ORCID та отримання даних облікового запису;
- забезпечення доступу файлів до хмарних сховищ Google Drive, OneDrive, Dropbox;
- контроль версій файлів, зокрема через інтеграцію з сервісами GitHib та GitLab.
- довготривале збереження і доступність матеріалів проєкту, через присвоєння їм ідентифікаторів цифрових об'єктів (DOI);
- управління співпрацею завдяки механізмам запрошення співавторів, розподілу ролей та надання доступу до складників проєкту;
- доступ до бібліографічних посилань, що створені в референс-менеджерах Mendeley та Zotero.

- інтеграція з сервісами відкритої науки Zenodo і Dataverse, які забезпечують обмін, збереження, цитування, дослідження та аналіз даних досліджень.

Використання OSF у наукових дослідженнях сприяє підвищенню прозорості та відтворюваності їх результатів. Це можливо завдяки реєстрації дослідження, доступності не лише матеріалів публікацій, а й протоколів, експериментальних даних і програмного коду.

Проаналізуємо можливості платформи у контексті розвитку цифрових компетентностей наукових та науково-педагогічних працівників, зіставивши характеристики OSF із основними складниками моделі.

Передовсім платформу слід використовувати для розвитку цифрової дослідницької компетентності науковців, до якої належать здатності виконувати збір, аналіз і розповсюдження даних. OSF дозволяє дослідникам зберігати та здійснювати обмін даними досліджень. Такими даними є складники проєкту, зокрема:

- експериментальні дані – початкові, необроблені (сирі), фактичні дані що використовуються в статистичному аналізі, а також файли з описом даних;
- сценарії (скрипти) програмного коду, які використовуються для імпорту, описового й статистичного аналізу;
- вихідні дані, які отримані внаслідок опрацювання вхідних файлів скриптами (таблиці, діаграми, графіки, текстові файли тощо)
- документи, що стосуються проекту (статті, аналітичні звіти, діаграми, графіки, слайди для презентації або інші відповідні матеріали, що були використані в експерименті.

Відповідно до цих складників розробники платформи радять використовувати структуру каталогів в проєкті OSF [5]. Також вони наголошують на необхідності додання файлів README (містить опис проєкту) та LICENSE (з вказівкою ліцензії, згідно якої інші науковці можуть копіювати, поширювати та використовувати проект). Оскільки значна частина файлів проєктів, що поширюються через OSF, призначені для статистичного опрацювання експериментів, то науковці [6-7] наголошують, що використання цієї та інших платформ платформи передбачає наявність у дослідників спроможностей до використання цифрових засобів, таких як:

- мови програмування, зокрема Python і R, що нині широко використовуються у завданнях з опрацювання статистичного аналізу даних, а також мовою запитів до баз даних SQL; також необхідними є навички роботи в інтегрованих середовищах розробки (Pycharm, Jupyter Notebooks і RStudio), які спрощують написання, налагодження та виконання коду;
- бібліотеки машинного навчання (TensorFlow, PyTorch), які використовуються для виконання завдань класифікації, регресії, реалізації нейронних мереж та створення прогнозних моделей;
- інструменти візуалізації даних, наприклад, програмний засіб Tableau, бібліотеки Matplotlib і Seaborn, що стануть у нагоді при створенні діаграм, графіків, які є необхідними складниками інтерпретації отриманих результатів;
- системи контролю версій, зокрема GitHib та GitLab, що є необхідними для відстеження змін у коді, співпраці з членами проєкту та підтримки структурованого та організованого програмного коду;
- хмарні сховища і платформи, що забезпечують масштабовану інфраструктуру, для розгортання моделей, збереження даних та проведення їх аналізу; до них належать як платформи загально відомих хмарних вендорів (Google Cloud Platform, Microsoft Azure і Amazon Web Services), так і платформи, що розгорнуті в межах корпоративних академічних хмар.

Завдяки інтеграції з популярними референс-менеджерами платформа OSF може бути використана дослідниками для пошуку, систематизації першоджерел, а також публікації препринтів на різних етапах реалізації проєкту. Як наслідок науковці мають можливість документувати не лише власні публікації, а й поширювати методики, обмінюватися вихідними даними та публікувати препринти. Такий підхід відповідає ціннісним складникам

моделі, зокрема через дотримання науковцями вимог прозорості, доступності, відтворюваності результатів досліджень.

Доцільним також є використання OSF для розвитку цифрової організаційно-комунікаційної компетентності. Крім можливостей спільної роботи над проєктами, незалежно від географічного розташування членів команди, платформа надає деякі, хоч і обмежені, засоби для організації цієї діяльності. Ними є підпроєкти, які дозволяють розподіляти завдання на окремі складники. На жаль на сьогодні платформа не має модулів інтеграції з сервісами планування робочих процесів (Google Calendar, Microsoft Calendar, Asana). Тобто на момент публікації цих тез OSF не дозволяє користувачам повноцінно створювати та керувати проєктами, призначати завдання та відстежувати їх прогрес. Проте з цією метою в межах кожного підпроєкту можна використовувати вікі-сторінки, на яких публікувати покликання на певний календар або інший сервісу планування. Використання платформи є затребуваним й у контексті розвитку інших складників цифрової організаційно-комунікаційної компетентності, таких як навички наукової комунікації, пошуку наукових партнерів, поширення результатів науково-дослідних робіт серед громадськості.

Хоча платформа OSF розроблена для підтримки наукових досліджень і не є системою управління навчанням, вона може бути використана з метою розвитку цифрової навчальної та методичної компетентностей. Технологічно OSF можна використовувати для зберігання та організації навчальних ресурсів. Проте більш ефективним є використання платформи як об’єкта вивчення у дисциплінах пов’язаних з основами наукових досліджень. Зазвичай, вони присутні в ОПП та ОНП здобувачів другого та третього рівнів вищої освіти [8]. Продуктивними методами розвитку вказаних компетентностей є проєктний та кейс методи. Для їх реалізації необхідною є підготовка та публікація в OSF кількох реалізованих проєктів. Надалі викладач і студенти можуть працювати разом над розробкою нових проєктів, що містять не лише вказані вище дані, а й навчально-методичні матеріали. Платформа буде корисною й для розвитку компетентностей відкритої науки, зокрема через використання відкритих освітніх ресурсів [9].

Стосовно кросдіяльнісної компетентності, то можливості OSF доцільно використовувати для розвитку таких її складників:

- цифрової грамотності, як здатності до застосування платформи для пошуку, організації та публікування даних досліджень;
- інформаційної безпеки, як спроможності до відповідального й етичного її застосування для безпечного зберігання, спільного опрацювання як загальнодоступних, так і конфіденційних даних;
- безперервного навчання й вирішення проблем; відкритість та сервісно-орієнтований характер поширення платформи вимагає у науковців здатностей до постійного удосконалення своїх здатностей використовувати цифрові технології, що вже функціонують у складі OSF або будуть інтегровані до неї у майбутньому.

Незважаючи на наведені переваги платформи OSF, її широке впровадження у практику науково-педагогічних досліджень може вимагати вирішення певних проблем. Спілкуючись із вітчизняними дослідниками, можемо констатувати їх стурбованість деякими перешкодами у використанні платформи. Вони стосуються необхідності розвитку навичок з програмування, виконання додаткових завдань, пов’язаних із документуванням етапів дослідження, конфіденційності даних, а також відсутності стимулів для відкритого обміну даними досліджень.

Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу та узгоджених дій з боку керівництва держави, ЗВО, наукових установ, бізнес-партнерів та інших зацікавлених сторін. Вказані дії мають бути спрямовані на популяризацію практик відкритої науки, FAIR-принципів, навчання та підтримку дослідників. Реалізація вказаних підходів сприятиме підвищенню якості й прозорості вітчизняних досліджень та подальшій інтеграції України до європейського освітнього простору. Вважаємо обгрунтованим є сподівання на те, розвиток і

удосконалення платформи OSF матиме наслідком спрощення технологічних завдань у наукових дослідженнях й більше залучення їх виконавців до спільної роботи.

Список використаних джерел:

1. Мар'єнко М., Коваленко В. Штучний інтелект та відкрита наука в освіті. *Фізико-математична освіта*. 2023. Т. 38, № 1. С. 48–53. URL: https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-1-007 (дата звернення: 05.02.2025).
2. Модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників / О. Спірін та ін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2024. Т. 104, № 6. С. 156–179. URL: https://doi.org/10.33407/itlt.v104i6.5889 (дата звернення: 25.02.2025).
3. Олексюк В.П., Балик Н.Р., Балик А.В. Організація комп'ютерної локальної мережі. Тернопіль : Підруч. і посіб., 2006. 56 с.
4. Magida A. The Use of Digital Tools and Emerging Technologies in Qualitative Research–A Systematic Review of Literature. *Lecture Notes in Networks and Systems*. Cham, 2024. С. 257–269. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-65735-1_16 (дата звернення: 25.02.2025).
5. The Open Science Framefork Manual. GitHub Pages. URL: https://arca-dpss.github.io/manual-open-science/project-chapter.html (дата звернення: 25.02.2025).
6. Vinay S. B. Data scientist competencies and skill assessment: a comprehensive framework. *International Journal of Data Scientist*. 2024. № 1. URL: https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal_uploads/IJDST/VOLUME_1_ISSUE_1/IJDST_01_01_001.pdf.
7. Zarefard M., Marsden N. The Essential Competencies of Data Scientists: A Framework for Hiring and Training. *Lecture Notes in Computer Science*. Cham, 2024. С. 397–418. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-60125-5_27 (дата звернення: 25.02.2025).
8. Спірін О. М., Носенко Ю. Г., Яцишин А. В. Сучасні вимоги і зміст підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 56, № 6. С. 219. URL: https://doi.org/10.33407/itlt.v56i6.1526 (дата звернення: 25.02.2025).
9. Shyshkina M. The Methodology for Using the Cloud-Based Open Science Systems in Higher Education Institutions. *Towards a Hybrid, Flexible and Socially Engaged Higher Education*. Cham, 2024. С. 287–294. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-51979-6_30 (дата звернення: 25.02.2025).

Сіренко О.Ю., Спірін О.М.
Інститут цифровізації освіти НАПН України

ЦИФРОВА ДОСЛІДНИЦЬКА КОМПЕТЕНТНІСТЬ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНОГО ПРАЦІВНИКА: СУТНІСТЬ ПОНЯТТЯ

В умовах сучасного швидкоплинного та технологічно динамічного світу, володіння сучасними технологіями та їх ефективне використання виходить на передній план та займає важливе місце серед компетентностей фахівця будь-якої сфери і галузі освіти та науки, зокрема освітніх наук. Події останніх років, такі як всесвітня пандемія COVID-19 та повномасштабне вторгнення росії в Україну, лише підтверджують це положення, адже саме завдяки цифровим технологіям стало можливим підтримання освітньої та наукової діяльності в умовах дистанційної форми навчання та роботи. Розвиток різноманітних цифрових сервісів спростив доступ до інформації та значною мірою збільшив обсяги доступної та опрацьовуваної інформації, що, в свою чергу, сприяє зростанню продуктивності освітніх та науково-дослідницьких процесів.

Попередніми дослідженнями визначено, що цифрова компетентність - це здатність особистості впевнено та ґрунтовно користуватися засобами цифрових технологій у таких сферах, як професійна діяльність і працевлаштування, освіта, дозвілля, громадська діяльність, що є життєво необхідним для участі у щоденному соціально-економічному житті