УДК 37.01:001.891-021.465-047.44:004

Олег Спірін
доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України,
директор,
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
професор кафедри комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0002-9594-6602
spirin@iitlt.gov.ua

Василь Олексюк
доктор педагогічних наук, професор, старший дослідник
професор кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна
провідний науковий співробітник відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0000−0003−2206−8447
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Ярослав Василенко
викладач кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна
ORCID ID 0000-0002-2520-4515
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

Остап Сіренко
аспірант відділу відкритих освітньо-наукових інформаційних систем,
Інститут цифровізації освіти НАПН України, м. Київ, Україна
ORCID ID 0009-0006-4489-2110
sirenko.ostap@iitlt.gov.ua

МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НАУКОВИХ ТА НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ

Анотація. Застосування цифрових засобів на всіх етапах проведення наукового дослідження є вимогою сьогодення. Сучасний дослідник має володіти широким переліком цифрових інструментів та сервісів. Дослідження присвячено обґрунтуванню та розробленню моделі розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук. З метою уточнення напрямів дослідження у статті виконано бібліометричний аналіз публікацій з наукометричних баз. Авторами вивчено концептуальні і рамкові документи Європейського Союзу, а також існуючі моделі розвитку цифрових спроможностей учителів та дослідників. На цій основі визначено складники цифрової компетентності, на розвиток яких спрямована проєктована модель. До них зокрема належать цифрова навчальна, цифрова дослідницька, цифрова методична, цифрова організаційно-виховна та кросдіяльнісна компетентності. При їх визначенні було проаналізовано та враховано типові види діяльності наукових та науково-педагогічних працівників. До кожного з вказаних складників компетентностей визначено цифрові засоби, володіння якими є необхідним з точки зору провадження професійної діяльності працівника. До них належать програмне забезпечення загального призначення, спеціалізовані цифрові застосунки й сервіси (наукометричні бази, інституційні репозитарії, референс-менеджери), хмарні сервіси, пакети для управління робочими процесами, соціальні та академічні мережі. Окремо виділено штучний інтелект як технологію, володіння якою є затребуваним для усіх видів діяльності сучасного вченого. Обґрунтовано, що визначений перелік компетентностей в основному відповідає сферам цифрової компетентності, що визначені в проєкті концептуально-референтної рамки цифрової компетентності педагогічних і науково-педагогічних працівників Міністерства цифрової трансформації України. Розроблена модель містить

© Олег Спірін, Василь Олексюк, Ярослав Василенко, Остап Сіренко, 2024.

чотири блоки: цільовий, змістовий, технологічний та діагностично-аналітичний. У моделі передбачено використання методів очного і дистанційного навчання, сучасних систем управління навчанням та постійну готовність цільової аудиторії до самонавчання та самовдосконалення.

Ключові слова: цифрова компетентність; наукові працівники; науково-педагогічні працівники; модель розвитку.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. У сучасному швидкоплинному технологічному світі володіння цифровими інструментами є вимогою практично до кожного фахівця. У цьому аспекті не є винятком і галузі освіти та науки. Розвиток інформаційно-цифрових технологій створив умови для трансформації процесів викладання, навчання та наукового пошуку. У кризові часи, такі як пандемія Covid-19 та повномасштабна війна росії проти України, цифрові навички стали основою для підтримки дистанційної освітньої та наукової діяльності. Сучасні цифрові сервіси забезпечують доступ до великих обсягів інформації, що робить освітні та дослідницькі процеси більш продуктивними. Для ефективного використання ІКТ сучасному фахівцеві необхідно розвивати власну цифрову компетентність, яка забезпечує доступ до технологічних платформ і релевантний пошук інформації.

Важливість розвитку цифрової компетентності обумовлюється її цінністю для здобуття знань. У цьому аспекті важливою є роль університетської освіти. Дослідження, що здійснюються в університетах, формують основу вищої освіти, сприяючи появі нових знань у предметних галузях. Тому постійний розвиток цифрової компетентності є необхідним як для студентів, так і для викладачів. Отож чимало освітян та науковців надають пріоритет удосконаленню своїх цифрових навичок, які є життєво важливими для ефективного проведення досліджень. Європейський Союз (ЄС) приділяє значну увагу розвитку цифрової компетентності науковців. Відповідні навички необхідні не лише для ефективного проведення наукових досліджень, але й для професійного розвитку науковців сучасної цифрової епохи. Європейські організації розробили низку рамкових документів, спрямованих на підвищення цифрової компетентності викладачів, дослідників та широкої громадськості. Тож актуальними є проблеми вивчення зарубіжного досвіду щодо розвитку цифрової компетентності наукових працівників. Як відомо, переважна більшість сучасних учених у минулому мала академічну освіту. Вони не тільки навчалися в університетах, а й мають досвід педагогічної діяльності. Тому в контексті даного дослідження аналізуються моделі розвитку компетентності не лише науковців, а й педагогів. Проте аналізу законодавства та розроблення моделей розвитку цифрової компетентності недостатньо. На сьогодні в Україні має бути забезпечено науково-методичний супровід процесів розвитку цифрової компетентності освітян та науковців, який передбачає аналіз зарубіжного досвіду й національного законодавства, педагогічне проєктування моделей, розроблення відповідних методик, їх експериментальну апробацію.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розвиток цифрової компетентності науковців є предметом чималої кількості вітчизняних та зарубіжних досліджень. Зокрема перуанські дослідники вивчають їх структуру за умов провадження наукової діяльності в університетській освіті [1]. Вони підкреслюють, що основою для такого розвитку є технологічна грамотність освітян, оскільки вона забезпечує ефективне використання цифрових інструментів, розширює глобальний взаємозв’язок науковців та підвищує якість досліджень. У експериментальному дослідженні [2] виділено шість ключових компетентностей, що утворюють цифровий ландшафт розвитку сучасних

науковців, зокрема цифрову компетентність у персоналізації та безпеці, цифрову компетентність в опрацюванні літератури, цифрову компетентність у спілкуванні та управлінні співпрацею, цифрову компетентність в аналізі та звітності, цифрову компетентність у рецензуванні та перевірці плагіату, а також цифрову публікаційну компетентність. Результати цього дослідження були підтверджені експертним оцінюванням.

Підходи до використання цифрових технологій в освіті й науці продемонстровано в різних) моделях. Однією з них є структура SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition). Згідно з нею використання засобів цифрових технологій відбувається через такі дії, як заміщення, доповнення, модифікація та переосмислення контенту. Проте модель не містить конкретних прикладів, у який спосіб викладачі можуть реалізувати кожен із запропонованих етапів або способів переходу від етапу до етапу в певних предметних галузях [3]. Інша модель – TRACK (Technological, Pedagogical, and Content Knowledge) теоретично обґрунтовує взаємозв'язок між технологічними та педагогічними компетентностями [4]. Модель об'єднує в ядро концептуальні знання з дисципліни, розуміння потенціалу і здатності використовувати технології, а також попередні знання студентів і їхні навчальні потреби. Автори зазначають, що реалізація моделі залежить від можливостей науково-педагогічних працівників, а також від їх здатності до гнучкості, готовності до оновлення, розвитку та досліджень нового.

Експертне оцінювання, що було проведене в межах дослідження [5] нідерландських та іспанських учених дозволило уточнити узагальнену карту цифрової компетентності, створеної авторами за допомогою різних етапів якісного та кількісного аналізу даних. У результаті дослідження було виділено дванадцять різних сфер цифрової компетентності, зокрема загальні знання і функціональні навички; використання ІКТ у побуті; спеціалізовану та підвищену компетентність для роботи й творчого самовираження; технологічне опосередковане спілкування й співпраця; опрацювання даних; конфіденційність і безпека; правові та етичні аспекти; зважене ставлення до техніки; розуміння та усвідомлення ролі ІКТ у суспільстві; вивчення цифрових технологій та їх використання; обґрунтовані рішення щодо відповідних цифрових технологій; безпроблемне використання, що демонструє самодостатність особи. Як розвиток цієї модель у статті «Від цифрової грамотності до цифрової компетентності: цифрова компетентність викладача» [6] було розроблено TDC-модель (Teacher Digital Competence), яка базується на педагогічній освіті викладачів (рис. 1).

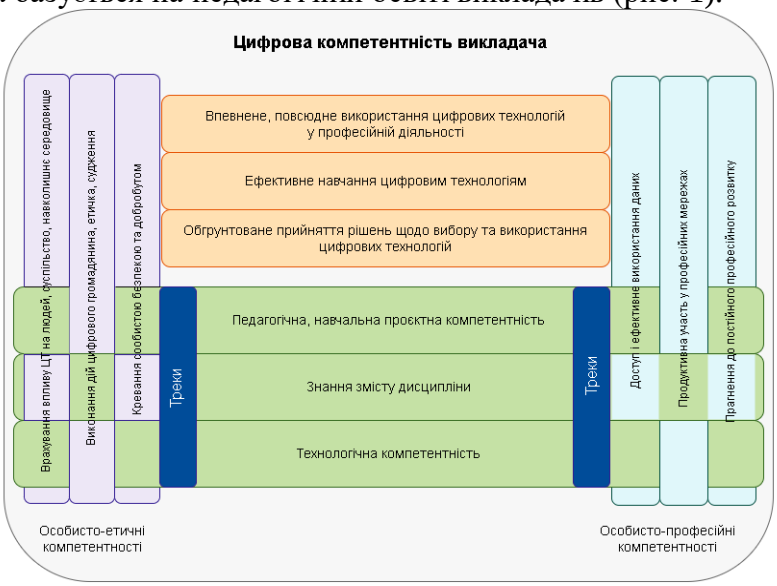

Рис. 1. Модель цифрової компетентності викладача [6]

Як видно з рисунку, основу моделі складають технічна, технологічна, предметна та методична компетентності. Подальший їх розвиток вимагає від педагогів здатностей до вибору цифрових інструментів, обґрунтованого прийняття рішень щодо повсюдного та трансформаційного їх використання. На відміну від попередніх модель доповнена особистісно-етичними (врахування впливу цифрових технологій на суспільство, компетентності цифрового громадянина, управління цифровим добробутом) та особистісно-професійними компетентностями (прагнення до професійного самовдосконалення, участь у професійних спільнотах, продуктивне використання цифрових професійних ресурсів). Результати експериментального дослідження автора свідчать, що у студентів важливо розвивати такі дослідницькі навички щодо використання цифрових технологій, як пошук відповідей, виявлення, пояснення, аналіз, критика наукової продукції.

Проблематика розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук широко вивчається в українських дослідженнях. Зокрема у виданні «Інформаційні технології та засоби навчання» серед напрямів таких досліджень є моделі використання відкритих електронних наукових та освітніх систем, навички використання ІКТ для викладання та наукових досліджень, використання платформ електронних конференцій для розвитку дослідницької компетентності, а також готовність педагогічних працівників до впровадження технологій дистанційного навчання.

С.М. Іванова у статті [7] досліджує проблему розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням відкритих електронних науково-освітніх систем. Нею виконано побудову таксономії понять відкритої науки, відповідно яким наведено приклади відкритих електронних науково-освітніх систем та визначено результати їх використання для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності науковців. Авторами дослідження [8] спроєктовано модель використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності науково-педагогічних працівників, що містить чотири складники: цільовий, змістовий, організаційно-діяльнісний та результативно-діагностичний. Реалізована у п’ять етапів (добір відкритих електронних науково-освітніх систем, обґрунтування структурних компонентів моделі, конструювання та дослідження її властивостей, експертне оцінювання) модель підкреслює роль відкритих систем як засобу розвитку дослідницької компетентності. Авторами визначені критерії (відкритість, функціональність та придатність до використання), на основі яких виконано добір відкритих освітньо-наукових систем, до яких належать наукові електронні бібліотеки, журнали, відкрита бібліометрична пошукова базах даних Google Scholar та академічні електронні соціальні мережі. У публікації [9] уточнено базові поняття, які вживаються у цьому дослідженні. Зокрема під цифровою компетентністю її автори розуміють здатність особистості, засновану на безперервному оволодінні цифровими навичками, впевнено, ефективно, безпечно, критично, творчо та етично обирати та застосовувати цифрові технології в різних сферах професійної діяльності, а також готовність до такої діяльності.

Аналіз вимог щодо підвищення ефективності підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації у галузі інформатизації освіти проведений у публікації [10]. На основі систематизації досвіду автори виділяють такі змістові напрями в освітньо-науковій програмі підготовки докторів філософії: інформаційні технології в освіті та наукових дослідженнях, наукові електронні комунікації та відкриті журнальні системи, системи освіти та навчання в комп’ютерно орієнтованому середовищі, наукові електронні бібліотеки та наукометрія.

Вивчаючи вплив цифрових технологій на розвиток почуття причетності молодих науковців у дослідженні [11] наведено й інтерпретовано емпіричні результати, які підтверджують позитивну кореляцію між використанням цифрових технологій та підвищенням задоволеності науковою діяльністю, психологічним благополуччям та потребою в особистій науковій роботі. У ньому надаються рекомендації (поглиблення знань молодих учених про наукову установу, залучення аспірантів до розробки стратегії та цілей розвитку наукової установи, надання автономії у виборі їх дослідницьких ролей) з використання цифрових технологій для формування у молодих вчених почуття приналежності до наукового середовища, яке визначає рівень їх задоволеності, залученості до діяльності установи, самооцінки, відчуття відповідальності тощо.

Шляхи підвищення компетентності науково-педагогічних працівників як ключової вимоги для забезпечення якості освітнього процесу визначені в публікації Н.В. Морзе та О.П. Буйницької [12]. До них автори зараховують навчання за допомогою майстер-класів, тренінгові та проєктні методики, формувальне оцінювання, технологію перевернутого класу та інші.

Серед підходів, які широко використовуються для забезпечення повсюдного доступу до відкритих освітньо-наукових систем, є хмарні технології. Як наслідок проводяться чимало досліджень компетентностей, які необхідні для ефективного їх використання. До прикладу, у статтях [13], [14] розроблено методики використання хмаро орієнтованих середовищ для підготовки вчителів математики та інформатики.

Розуміючи роль інституційних репозитаріїв у доборі першоджерел та розвитку навичок самоархівування, учені здійснюють проєктування електронних бібліотек та розробляють відповідні методики їх використання. Зокрема в дослідженні [15] проведено порівняльний аналіз двох ресурсних баз, що функціонують у системі Dspace. Авторами запропоновано модель методичного супроводу формування дослідницьких навичок магістрантів за такими етапами: виконання дослідницьких завдань, проєктна діяльність, підготовка та публікація матеріалів конференції.

Ще одним видом відкритих освітньо-наукових систем є платформи для проведення конференцій. У статті [16] досліджується методика їх застосування для розвитку дослідницької компетентності студентів університету. Подано модель, що містить цільовий, процесуальний, змістово-технологічний та діагностичний компоненти, яка пропонує процесуальний підхід до розвитку дослідницької компетентності засобами вказаних платформ. На основі методу експертного оцінювання підтверджена ефективність цього методу для розвитку дослідницьких навичок студентів.

Метою дослідження є обґрунтування та розроблення моделі розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Теоретичними основами дослідження є національне законодавство [17]–[19], рамкові документи ЄС щодо що стосуються цифрової трансформації освіти [20]–[26], концептуальні положення цифрової трансформації суспільства й освіти, психолого-педагогічних засад навчання дорослих, зокрема синергетичного, діяльнісного, компетентнісного, андрагогічного підходів до навчання.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для пошуку досліджень, які стосуються розвитку цифрової компетентності науковців ми використали бібліометричний аналіз, що був описаний у дослідженнях

С.О. Семерікова та його колег [27], [28]. Пошук у базі Scopus за запитом *"(TITLE (scientist* OR researcher*) AND TITLE-ABS-KEY (digital AND competence*))"* надав 27 результатів. Аналогічний запит до наукометричної бази даних Web of Science *(TI= scientist* OR TI=researcher*) AND (AK= digital AND AK=competenc*)* дозволив отримати лише три джерела. Аналіз результатів пошуку обох наукометричних баз дозволив виділити у дослідженнях такі напрями:

- *складники цифрової компетентності наукових працівників.* Розглянуті статті містять результати досліджень окремих складників компетентності, які є необхідними для сучасної наукової діяльності [29]–[31]. Ці підходи враховують навички, пов'язані з пошуком інформації, аналізом даних, інструментами співпраці та цифровою комунікацією [32].
- *вплив на продуктивність досліджень*. Дослідники з вищим рівнем цифрової компетентності зазвичай ефективно орієнтуються в цифрових базах даних, співпрацюють з міжнародними партнерами і використовують цифрові інструменти для аналізу даних [33] – [35]. Як наслідок мають вищі показники результативності наукових досліджень, такі як кількість публікацій, індекс Гірша («класичний» та індивідуальний), g-індекс (надає більшої ваги більш цитованим статтям), середня кількість цитувань на публікацію, середня кількість авторів на публікацію, середньорічне збільшення індивідуального h-індексу, зважений за часовим періодом коефіцієнт цитування тощо.
- *комунікація та співпраця в межах проєктів.* Дослідження свідчать, що цифрові технології нині є не лише затребуваним засобом для організації спільної діяльності, а й часто є об'єктом вказаних проєктів [36], [37].
- *виклики та бар'єри*. Окремим ученим важко адаптуватися до нових технологій, впоратися з цифровим перевантаженням і підтримувати безпеку даних [38] – [40].
- *навчання впродовж життя.* Дослідники констатують, що цифрова компетентність сучасного вченого вимагає безперервного професійного розвитку та самовдосконалення у використанні нових технологій та інструментів [41], [42].

Бібліометричний аналіз статей наукометричної бази даних Web of Science, виконаний у [43] за допомогою методів та характеристик наукового картографування, підтвердив визначені вище напрями досліджень цифрової компетентності науково-педагогічних працівників. На основі отриманих результатів авторами було запропоновано розглядати цифрову компетентність у структурі загальних компетентностей педагогів.

Зважаючи на те, що цифрова компетентність наукових та науково-педагогічних працівників розвивається на основі навичок роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями, під час проєктування відповідних моделей доцільно проаналізувати документи й дослідження, у яких обумовлено її складники, що стосуються широкого кола громадян Європейського Союзу (ЄС), де за останні роки створено кілька ініціатив, програм, а також рамкових документів, що присвячені розвитку цифрової компетентності освітян, дослідників та широкої громадськості. Наприклад, План дій з цифрової освіти (2021-2027) (Digital Education Action Plan (2021-2027)) є ініціативою Європейського Союзу, яка визначає спільне бачення високоякісної, інклюзивної та доступної цифрової освіти в Європі [20]. План дій, ухвалений у 2020 році, є закликом до більшої співпраці на європейському рівні в галузі цифрової освіти, щоб подолати виклики та можливості, пов'язані з пандемією COVID-19, а також представити можливості для освітньої та професійної спільноти, політиків, академічних кіл та дослідників на національному, європейському та міжнародному рівнях. Він визначає два стратегічні пріоритети (сприяння розвитку високоефективної екосистеми цифрової освіти та розвиток цифрових навичок і компетентностей для цифрової трансформації

суспільства) Для реалізації першого пріоритету передбачено виконання шести дій, зокрема:

1. Ведення структурованого діалогу з державами-членами щодо цифрової освіти та навичок.
2. Вироблення рекомендацій щодо підходів до змішаного навчання для високоякісної та інклюзивної початкової та середньої освіти.
3. Використання європейської моделі (рамки) цифрової освіти.
4. Приєднання до інтернету та надання цифрових пристроїв для закладів освіти.
5. Розроблення та виконання планів цифрової трансформації освітніх закладів через проєкти співпраці Erasmus+, академії освітян Erasmus+, широкого використання цифрових інструментів для самооцінювання.
6. Дотримання етичних рекомендацій щодо використання штучного інтелекту (ШІ) у процесі підготовки педагогів.

Другий пріоритет передбачає виконання таких дій:

1. Розроблення загальних рекомендацій для вчителів і викладачів щодо сприяння цифровій грамотності та боротьби з дезінформацією.
2. Оновлення Європейської рамки цифрової компетентності для імплементації до неї навичок, пов'язаних із штучним інтелектом.
3. Розроблення Європейського сертифікату цифрових навичок (EDSC – European Digital Skills Certificate).
4. Формування рекомендацій Ради ЄС щодо поліпшення надання цифрових навичок в освіті.
5. Міжнаціональний збір даних і цільовий показник на рівні ЄС щодо цифрових навичок учнів.
6. Стажування громадян для розвитку їх цифрових спроможностей.
7. Участь жінок у STEM-індустрії.

План дій цифрової освіти є ключовим фактором реалізації ініціативи «Європейський освітній простір» (European Education Area) до 2025 року [21]. Європейська Комісія та держави-члени Європейського Союзу впродовж багатьох років працюють над реалізацією та вдосконаленням Європейського освітнього простору. Згідно вказаного плану їх основні зусилля зосереджені на підвищенні якості та рівності в освіті та підготовці педагогів, цифровій освіті, екологічній освіті, поширенні досвіду запровадження єдиного освітнього простору у світі.

Ще одним стратегічним планом ЄС є Європейський порядок денний навичок (European Skills Agenda) [22]. Цей план має сприяти окремим особам і підприємствам у розвитку навичок XXI століття через зміцнення конкурентоспроможності, забезпечення соціальної справедливості, формування стійкості для реагування на кризові виклики.

Політична програма «Цифрове десятиліття до 2030 року» (Europe's Digital Decade: digital targets for 2030), яку ще називають цифровим компасом 2030, спрямовує цифрову трансформацію Європи за такими напрямами [23]:

1. Розвиток цифрових навичок.
2. Цифрова трансформації бізнес-процесів.
3. Розгортання безпечних та стійких цифрових інфраструктур.
4. Цифровізації державних послуг.

Поряд із цим у Програмі Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» (раніше відома як Горизонт 2020), особлива увага приділяється розвитку цифрової компетентності. Хоча програма не містить вичерпного переліку її складників у вигляді моделі, проте можна виділити такі ключові аспекти: цифрова грамотність (розуміння та ефективне використання цифрових технологій для комунікації, вирішення проблем та управління даними); цифрові навички (уміння

використовувати програмне забезпечення, обладнання та цифрові інструменти для створення, комунікації та співпраці); обчислювальне мислення (здатність аналізувати проблеми та розробляти їх алгоритмічні вирішення); грамотність роботи з даними (розуміння даних, їх джерел, а також того, як збирати, управляти, аналізувати та інтерпретувати їх для прийняття обґрунтованих рішень); грамотність у галузі ШІ (знання концепцій ШІ, його застосування та етичних наслідків); кібербезпека (розуміння та застосування заходів безпеки для захисту цифрових систем, даних та інформації); цифрове підприємництво (здатність розробляти інноваційні цифрові продукти або послуги та створювати нові бізнес-моделі). Пріоритетні напрямки діяльності у межах програми «Горизонт Європа» та пов'язані з ними компетентності можна об'єднати в такі групи [24]:

- охорона здоров'я, штучний інтелект, лікарські засоби, візуалізація;
- культура, творчість та інклюзивне суспільство (цифрові медіа, оцифрування культурної спадщини, ШІ для креативних індустрій;
- громадянська безпека для суспільства;
- зелені цифрові технології;
- продовольство, біоекономіка, природні ресурси, сільське господарство;
- транспорт і мобільність.

Стратегічною метою програми "Горизонт Європа" є подолання цифрового розриву між різними верствами населення у різних країнах через розвиток цифрових навичок широкого кола громадян.

Щодо педагогічних працівників, то структуру їх цифрових компетентностей описує науково обґрунтована модель DigiComp [25]. Вона спрямована на педагогів усіх рівнів освіти, від дошкільної до вищої та освіти дорослих. Модель описує понад 20 компетентностей, що об'єднані у такі напрями:

1. Професійна залученість освітян до комунікації, професійної співпраці, рефлексивної практики через безперервний професійний розвиток та ефективне використання цифрових технологій.

2. Розвиток компетентності, необхідної для вибору цифрових ресурсів, створення та модифікації цифрового контенту, управління даними та забезпечення захисту даних.

3. Спрямування зусиль на інтеграцію цифрових інструментів в освітні процеси, сприяння інтерактивному навчанню та підтримці студентів у саморегульованому навчанні.

4. Зосередження уваги на використанні цифрових технологій для оцінювання навчальних досягнень учнів, включно з навичками збирання, аналізу та інтерпретації цифрових даних про успішність учнів, а також адаптацію стратегій викладання та надання своєчасного зворотного зв'язку.

5. Забезпечення можливості для вчителів надавати навчальні ресурси та використовувати цифрові технології для сприяння диференційованому та персоналізованому навчанню з метою розвитку в учнів здатності до критичного мислення та творчого самовираження.

6. Сприяння розвитку цифрової компетентності здобувачів шляхом підвищення інформаційної та медіаграмотності, а також розвитку навичок використання цифрових технологій для розв'язання проблем і застосування знань у нових контекстах.

У контексті цифрових компетентностей науковців важливим є аналіз моделі цифрових спроможностей Jisc, яка була розроблена Британським комітетом з інформаційних систем. Крім загальної структури цифрових спроможностей, автори моделі розробили кілька профілів для фахівців, які працюють у закладах освіти чи наукових установах. У профілі дослідника виділено групи компетентностей на особистісному та інституційному рівнях його діяльності [26].

На особистісному рівні модель містить компетентності, які необхідні науковцю для пошуку інформації, здійснення досліджень, оформлення та подання публікацій тощо. На цьому рівні компетентності об'єднані у такі групи:

1. Цифрові навички, які забезпечують використання пристроїв, мереж, інституційних платформ, які необхідні для підтримки досліджень. До цієї групи також належить цифрова продуктивність, яка серед іншого має на меті здатність науковця аналізувати й оцінювати якості цифрових інструментів.

2. Цифрове створення, що передбачає розроблення цифрових дослідницьких ресурсів (набори даних, публікації, презентації, цифрові та мультимедійні тексти, зображення, відео, програмний код, віртуальні моделі та симуляції). До групи також належать компетентності щодо вирішення проблем (написання дослідницьких проєктів, збір експериментальних даних) та цифрових інновацій (оцінка переваг та ризиків від використання цифрових інструментів, розроблення і впровадження програмних застосунків).

3. Цифрове навчання, до якого належать використання мереж для професійного розвитку, визначення можливостей для розвитку цифрових досліджень та наукових практик, обмін досвідом у спільнотах науковців та цифровий розвиток, який полягає в участі в дослідницьких майстер-класах, у підтримці інших у розвитку практик цифрової науки.

4. Цифрова грамотність як здатність до пошуку, критичного оцінювання, організації та доброчесного використання наукової інформації. До вказаної групи також належить медіаграмотність, яку утворюють навички й цінності щодо збирання, управління та використання даних, дотримання наукової етики, презентування даних із дотриманням їх відтворюваності, інтерпретування й аналіз даних, а також їх критичне оцінювання в наукових дослідженнях та публікаціях.

5. Цифрова комунікація, яка передбачає використання цифрових медіа, сформованість навичок інклюзивного, доступного спілкування та академічну комунікацію. Групу також утворює і цифрова співпраця: участь у формальних і неформальних зустрічах, робота в цифрових командах для досягнення спільних наукових цілей, управління процесами спільної розробки та цифрова участь, що виявляється в долученні науковця до професійних мереж, обміні цифровим контентом, створенні сайтів, каналів, груп для залучення стейкхолдерів, участі у наукових заходах, відкритому рецензуванні та відстеженні впливу досліджень.

6. Цифрова ідентичність, яка є сукупністю спроможностей щодо управління цифровими профілями в наукових та професійних мережах, ведення цифрового портфоліо, відстеження впливу наукової роботи, розуміння принципів збирання персональних даних, управління контактами і профілями соціальних та академічних мереж. Цифровий добробут також є складником цієї групи. Він передбачає сформованість знань стратегій щодо мінімізації фізичних навантажень від роботи, розуміння негативних наслідків роботи з цифровими технологіями, здатність до отримання онлайн-доступу до послуг з цифрового благополуччя.

На інституційному рівні профіль дослідника містить компетентності, які пов'язані зі спільними дослідницькими практиками та його інституційною залученістю, зокрема:

1. Цифрові навички, які забезпечують стратегічне розуміння планування впровадження та критичне оцінювання цифрових систем. До цієї групи також належить цифрова продуктивність як здатність до моделювання, консультування та підтримки дослідників у використанні цифрових засобів.

2. Цифрове створення, що передбачає використання творчого підходу до цифрової науки та наукової комунікації. До цієї групи належать компетентності щодо вирішення проблем (організація дослідницьких проєктів та команд, прийняття

організаційних рішень; використання науково обґрунтованих підходів до управління) та цифрові інновації (проведення науково обґрунтованого оцінювання використання цифрових засобів у науковій практиці, розроблення або впровадження цифрових засобів для підтримки наукової практики).

3. Цифрове навчання, яке передбачає розроблення, проведення та керування курсами підвищення кваліфікації в галузі цифрових досліджень, моделювання використання цифрових інструментів для моніторингу наукових досліджень та цифровий розвиток, який полягає в сприянні розвитку цифрових спроможностей дослідників, у здатності очолювати та підтримувати ініціативи з розвитку дослідницьких навичок та підходів.

4. Цифрова грамотність, яка проявляється у керівництві або організації ініціатив або команд з інформаційної грамотності, управлінні, інтерпретації та використанні цифрової інформації для підтримки наукової діяльності. До вказаної групи також належить медіаграмотність – безпечне та етичне управління даними, керування та інтерпретація інституційних даних, їх публікація у відкритому доступі, організація проєктів з інформаційної грамотності.

5. Цифрова комунікація, яка здійснюється через керівництво цифровою науковою комунікацією організації; завдяки створенню інституційної політики наукової комунікації, як підтвердженої здатності до вирішення проблем комунікації. Групу компетентностей також утворюють цифрова співпраця, яка проявляється у підтримці спільних проєктів, сприянні роботі без кордонів, використанні мереж для підтримки зовнішнього партнерства та цифрова участь, що стосується використання цифрових медіа для підтримки дослідницьких груп, просування дослідницьких програм організації, залучення стейкхолдерів, пропагування переваг організації.

6. Цифрова ідентичність, яка є сукупністю спроможностей щодо сприяння створенню та підтримки цифрової репутації організації, моделювання процесів управління цифровою ідентичністю організації, управління заходами із залучення громадськості. Цифровий добробут, який також є складником цієї групи, містить такі компетентності: моделювання цифрової поведінки для інших та забезпечення доступу до послуг з питань благополуччя, підтримка персоналу в подоланні ризиків і стресів, сприяння розробці стратегій і політик належної цифрової поведінки, аналіз переваг та ризиків для всіх зацікавлених сторін при впровадженні цифрових підходів до досліджень організації.

Профіль дослідника на основі його ролей, визначених моделлю JISC, вважаємо за доцільне взяти за основу для власної моделі розвитку цифрової компетентності в частині наукової діяльності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук та подальшого оцінювання її ефективності через обґрунтування відповідних критеріїв та показників та використання експериментальних методів.

У 2021 році МОН України представило проєкт Концепції цифрової трансформації освіти і науки України. У документі визначено 5 стратегічних цілей (цифрове освітнє середовище є доступним та сучасним, працівники сфери освіти володіють цифровими компетентностями, освітній контент відповідає сучасним вимогам, послуги та процеси у сфері освіти і науки є прозорими, зручними та ефективними, дані у сфері освіти і науки є доступними та достовірними) та 2 напрями (освітній процес та управління). Зазначимо, що науковий напрям, наукові дослідження не виокремлені, і їх можна трактувати як складник освітнього процесу, хоча це є певною методологічною помилкою з огляду на значну поширеність та вагомість цифрових технологій, ресурсів та сервісів підтримки науково-дослідної діяльності. Враховуючи це вважатимемо професійну діяльність наукових та науково-педагогічних працівників освітньо-науковою.

4.1. Проєктування моделі розвитку цифрової компетентності

Проєктована модель має відображати особливості та властивості відкритих освітньо-наукових інформаційних систем, її використання повинне забезпечити розвиток та формування цифрової компетентності наукових, науково-педагогічних працівників. Для проєктування моделі нам слід дібрати цифрові засоби. На основі діяльнісного підходу та внутрішніх положень про планування та облік навантаження науково-педагогічних працівників, що розробляються у ЗВО та наукових установах, окреслимо основні цифрові компетентності та наведемо відповідні види цифрових додатків та сервісів, які необхідні для провадження освітньо-наукової діяльності (табл. 1). Зауважимо, що в описі дескрипторів складників компетентності маємо на увазі здатність до здійснення певного виду діяльності з використання відкритих освітньо-наукових систем.

Таблиця 1

Складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук

Види діяльності	Складник	Дескриптор	Опис	Відкриті освітньо-наукові інформаційні системи
Навчальна робота	Цифрова навчальна	Організація освітнього процесу	Здатність до організації освітнього процесу (реєстрація слухачів, планування занять)	Системи управління навчанням, платформи змішаного навчання, масові відкриті онлайн-курси (МВОК), сервіси планування, прикладне програмне забезпечення загального призначення
		Проведення навчальних занять	Здатність до здійснення теоретичної та практичної підготовки здобувачів.	Сервіси відеоконференцій, системи управління навчанням, платформи змішаного навчання, МВОК, електронні підручники, програмне забезпечення для демонстрування контенту, віртуальні лабораторії.
		Управління самостійною роботою	Здатність до організації та забезпечення самостійної роботи здобувачів.	Системи управління навчанням, платформи змішаного навчання, МВОК, електронні підручники, віртуальні лабораторії, системи тестування (самоконтроль).
		Оцінювання досягнень здобувачів	Здатність проводити контрольні заходи	Сервіси відеоконференцій, системи управління навчанням, масові відкриті онлайн-курси, системи тестування, засоби (сервіси) для створення тестів, завдань, вікторин, програмне забезпечення загального призначення,

				віртуальні лабораторії, ШІ
		Моніторинг навчальної діяльності	Здатність збирати й аналізувати статистичні дані освітнього процесу	Статистичні модулі систем управління навчанням, МВОК, системи тестування, статистичні модулі мов програмування, ШІ
Наукова (науково-технічна) робота	Цифрова дослідницька	Пошук першоджерел	Пошук, критичне оцінювання джерельної бази	НМБД, академічні соціальні мережі, цифрові репозитарії, журнальні системи, ШІ
		Написання огляду літератури	Використання цифрових інструментів для добору, написання, форматування та подання наукових робіт до журналів	Засоби для роботи з текстом, електронні таблиці, інтернет-браузери, академічні бази даних, академічні соціальні мережі, НМБД, цифрові репозитарії
		Збір, управління та аналіз даних	Здатність виконувати збір даних, статистичне програмне забезпечення	Сервіси для опитувань, засоби для роботи з електронними таблицями та базами даних, пакети математичної. статистик и, модулі мов програмування, бібліотеки машинного навчання
		Моделювання	Здатність до проєктування педагогічних моделей	Засоби для створення моделей, 3D- і математичні пакети, додатки та сервіси для візуалізації.
		Цифрова етнографія	Здатність до вивчення академічних та загальнодоступних соцмереж	Засоби для картографування та аналізу соцмереж, взаємодій науковців, вивчення комунікаційних потоків і практик спільної роботи
Методична робота	Цифрова методична	Створення навчальних, навчально-методичних та інформаційно-дидактичних матеріалів	Здатність до розроблення підручників, посібників, методичних рекомендацій,	Офісні пакети, графічні, мультимедійні редактори, хмарні сервіси
		Створення, удосконалення цифрових освітніх ресурсів	Здатність створювати, модифікувати, адаптувати цифрові освітні ресурси	Системи управління навчанням, МВОК, хмарні сервіси, віртуальні лабораторії
		Спільна робота над документами	Здатність до спільної роботи над документами	Хмарні сервіси (сховища, текстові редактори, таблиці), референс-менеджери

		Розроблення нормативної документації	Здатність до розроблення освітньо-професійних, освітньо-наукових програм (ОПП, ОНП), силабусів, навчальних та робочих програм.	Офісні пакети, графічні, мультимедійні редактори, хмарні сервіси
		Підвищення кваліфікації	Здатність до розроблення, проведення та керування курсами підвищення кваліфікації	Хмарні сервіси, системи управління навчанням, МВОК
		Презентування	Здатність до публічних виступів в режимі онлайн	Академічні та загальнодоступні соціальні мережі, сервіси відеоконференцій, відеохостингу
Організаційна	Цифрова організаційно-комунікаційна	Онлайн-спілкування	Здатність до створення чи участі в онлайн-зустрічах	Хмарні сервіси для проведення онлайн-трансляцій та зустрічей
		Партнерська співпраця	Здатність до встановлення зв'язків, налагодження співпраці з науковцями, педагогами, бізнесом, урядовими та громадськими організаціями	Сервіси відеконференцій, соціальні мережі, академічні і професійно орієнтовані мережі, спеціалізовані портали ЄС та України
		Управління навчальними та науковими проєктами	Здатність до організації проєктів, управління ними, прийняття організаційних рішень, їх оцінювання	Пакети для управління проєктами, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу
		Комунікація з суб'єктами освітньо-наукового процесу	Здатність до здійснення наукової комунікації та залучення громадськості	Соціальні та академічні мережі, месенджери
		Публікаційна діяльність	Здатність до публікації результатів досліджень та самоархівування	Відкриті журнальні системи, цифрові репозитарії
Навчальна, методична, наукова, організаційна, консультатив-на	Цифрова кросдіяльнісна	Цифрова грамотність	Здатність до використання цифрових засобів для пошуку, опрацювання даних	Офісні пакети, графічні, мультимедійні редактори, хмарні сервіси
		Інформаційна безпека	Відповідальне й етичне	Програмне забезпечення загального

			використання цифрових засобів	призначення, системи управління навчанням, МВОК, віртуальні лабораторії, ШІ, пакети математичної статистики, месенджери, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу
		Безперервне навчання	Здатність до самовдосконалення	Системи управління навчанням, МВОК, ШІ, відкриті журнальні системи, цифрові репозитарії, соціальні мережі, хмарні сервіси, месенджери, мови програмування, пакети математичної статистики, пакети для управління проєктами, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу
		Вирішення проблем	Готовність до постійного вирішення проблем засобами цифрових технологій	Системи управління навчанням, МВОК, ШІ, відкриті журнальні системи, цифрові репозитарії, соціальні мережі, хмарні сервіси, месенджери, мови програмування, пакети математичної статистики, пакети для управління проєктами, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу
		Етика діяльності	Розуміння етичних аспектів досліджень, дотримання принципів академічної доброчесності, популяризація цифрової грамотності серед наукової спільноти, критичний аналіз впливу цифрових технологій на освіту	Системи управління навчанням, МВОК, ШІ, НМБД, відкриті журнальні системи, цифрові репозитарії, соціальні мережі, сервіси відеоконференцій, месенджери, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу, сервіси для опитувань
		Експертна	Здатність до надання консультацій засобами ЦТ, рецензування подань, проведення експертизи ОПП (ОНП), наукових досліджень	Системи управління навчанням, МВОК, ШІ, відкриті журнальні системи, цифрові репозитарії, соціальні мережі, хмарні сервіси, месенджери, мови програмування, пакети математичної статистик

				и, пакети для управління проєктами, пакети для організації робочих процесів, системи документообігу.

Перший стовпець таблиці містить узагальнений перелік видів освітньо-наукової діяльності науково або науково-педагогічного працівника. Він не є стандартизованим та зазвичай визначається в положеннях про планування та облік навантаження науково-педагогічних працівників у кожному закладі вищої освіти чи науковій установі як складник індивідуального плану роботи викладача або вченого.

Варто зазначити, що за результатами попереднього дослідження [9] запропоновано такі основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників, як цифрова навчальна, цифрова дослідницька, цифрова методична та цифрова організаційно-виховна. Однак з огляду на зарубіжний досвід та європейські рамкові документи, вважаємо за доцільне у проєктованій моделі крім чотирьох основних складників цифрової компетентності виділити як окремий п'ятий – кросдіяльнісну компетентність. Інтегральні компетентності (кроскультурна, диспозиційна) наявні, вказані в наукових дослідженнях [44] та рекомендаціях щодо підготовки фахівців [45]. У проєктованій моделі кросдіяльнісний складник компетентності стосується всіх видів діяльності фахівців цільової аудиторії, містить складники щодо етичного, відповідального, безпечного використання цифрових технологій у науковій та педагогічній діяльності. Зауважимо, що науково-педагогічним працівникам необхідно займатися саморозвитком, що дозволить уникнути проблем з використання вказаних у таблиці засобів та сервісів.

В останньому стовпці таблиці вказані освітньо-наукові інформаційні системи, здатність до використання яких є необхідною умовою для формування цифрової компетентності сучасного викладача і науковця. Обґрунтування критеріїв та показників їх добору, а також визначення конкретних взірців застосунків та сервісів доцільно здійснити у межах окремого дослідження. Незважаючи на це, серед вказаних технологій, які доцільно використовувати для розвитку усіх груп складників цифрової компетентності, особливе місце виділимо штучному інтелекту. Зокрема щодо кросдіяльнісної компетентності вказані технології вже нині широко використовуються для вирішення проблем, пошуку першоджерел, написання програмного коду [27]. Поряд з цим виникають виклики щодо відповідального, доброчесного й безпечного використання ШІ в процесі виконання досліджень [46].

Складники, наведені в таблиці 1 в цілому узгоджуються з проєктом концептуально-референтної рамки цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників, розробленим Міністерством цифрової трансформації України [19]. Зокрема це стосується таких складників цифрової компетентності, як:

- цифрова грамотність, у якій спільними можна вважати складники: функціональна, інформаційна, медіаграмотність, а також безпека в цифровому середовищі;
- професійна залученість, до якої належать такі компетентності: професійна комунікація в цифровому середовищі, створення цифрових ресурсів, професійна взаємодія, співпраця та розвиток у цифровому середовищі, які також наявні в цифровій методичній, дослідницькій та організаційно-виховній групах нашої моделі;
- цифрові освітні ресурси (пошук, добір, створення, модифікація та адаптація цифрових освітніх ресурсів) та навчальна діяльність (використання цифрових технологій у процесі навчання/викладання, управління освітнім процесом у

цифровому середовищі), які наявні у цифровій навчальній та методичній групах авторської моделі.

Відмінності у належності запропонованих нами дескрипторів до різних складників компетентності зумовлено тим, що авторська модель більше зорієнтована саме на наукову діяльність, натомість у проєкті Міністерства цифрової трансформації основний акцент зроблено саме на педагогічну діяльність цільової аудиторії. Зокрема компетентність щодо науково-дослідницької діяльності з проєкту розглядає як цільову аудиторію науково-педагогічних працівників ЗВО, а не наукових установ.

На рис. 2 подано авторську модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників.

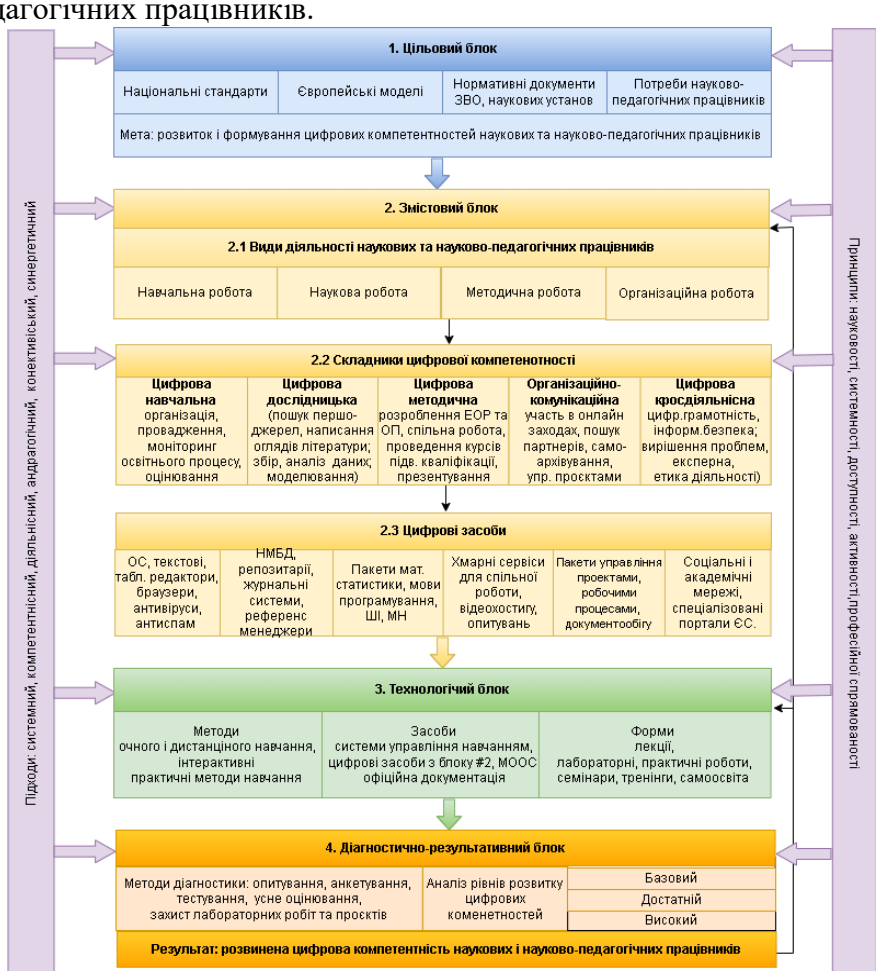

Рис. 2. Модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук

Як видно з рисунка цільовий блок базується на інтеграції національного законодавства та європейських рамкових документах у формуванні цифрової компетентності науковців. Модель передбачає врахування особистісних потреб науковців, зокрема забезпечення їх права на академічну свободу щодо вибору теми, змісту, методів, цифрових інструментів дослідження тощо. Основною метою імплементації спроєктованої моделі є розвиток наявних компетентностей та формування складників цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук.

Визначена моделлю мета розвитку реалізується через методологічні підходи до організації процесу навчання, зокрема системний (розглядає всі компоненти моделі як цілісну систему взаємопов'язаних елементів); компетентнісний (визначає складники цифрової компетентності, які мають бути розвинені або сформовані); діяльнісний підхід

(орієнтує на використання активних методів розвитку компетентності); андрагонічний (враховує особливості освіти дорослих); синергетичний (розглядає процеси самоорганізації та взаємодії цільової аудиторії). Керівними положеннями моделі є принципи науковості, доступності, системності, активності, професійної спрямованості. Потреби, що визначені в цільовому блоці, впливають на конкретні наукові, методичні та організаційні заходи, які належать до змістового блоку.

Змістовий блок містить узагальнені види діяльності наукових і науково-педагогічних працівників. Він конкретизує суть вказаних видів, зокрема щодо виконання дослідницьких завдань, які потребують цифрових інструментів для збору, аналізу та поширення експериментальних й інших даних. Враховуючи, що цільова аудиторія, до якої застосовуватиметься модель, провадить і педагогічну діяльність, у змістовому блоці окреслено методичну роботу, яка стосується процесів підготовки до викладання, які передбачають створення навчально-методичних матеріалів, а також розроблення методичних систем та часткових методик. Наукова (науково-технічна) робота передовсім передбачає виконання науково-дослідних робіт, підготовку й опублікування наукових статей, монографій, наукове керівництво здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії й магістрантами, консультування здобувачів наукового ступеня доктора наук, моніторинг впровадження результатів НДР та ін.

Організаційно-комунікаційна компетентність сфокусована на управлінні й координації освітньої та дослідницької діяльності з використанням цифрових платформ. Організаційний блок охоплює організацію освітнього процесу здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії, організацію і участь в проміжній атестації здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук, розроблення й облік виконання індивідуальних навчальних планів і планів наукової роботи. Організаційний блок також пов’язаний з управлінською діяльністю у межах науково-методичних рад, робочих груп, конкурсних комісій міжнародних та всеукраїнських конкурсів наукових робіт, наданням експертних висновків на відкриття (завершення) НДР. До організаційно-комунікаційної компетентності також належать комунікаційні здатності до пошуку партнерів, залучення громадськості, а також спроможності до публікування результатів досліджень (як їх завершальний етап) та самоархівування.

Модель визначає розвиток *цифрової навчальної компетентності*, яка стосується базових навичок використання цифрових технологій в освітньому процесі, зокрема здатностей до організації та здійснення освітнього процесу, проведення контрольних заходів, моніторингу статистичних даних навчання; *цифрової дослідницької*, що охоплює спроможності щодо пошуку першоджерел, збору, аналізу експериментальних даних, моделювання педагогічних систем; *цифрової методичної*, до якої належать підтверджені здатності співпраці в режимі онлайн, розроблення освітнього контенту його презентування, а також проведення курсів підвищення кваліфікації; *організаційно-комунікаційної*, яка стосується роботи з цифровими інструментами для управління дослідженнями й проєктами, а також *кросдіяльнісної*, яка передбачає етичне використання цифрових інструментів, усвідомлення принципів інформаційної безпеки, а також уміння уникати проблем, , що виникають у процесі виконання вищенаведених видів діяльності науково-педагогічного працівника, та вирішувати їх. До цієї ж компетентності належить експертна, до якої, крім наведених у таблиці 1, належать здатності до підготовки висновків щодо наукових праць, рукописів монографій, дисертацій, рецензування статей у закордонних виданнях тощо.

Технологічний блок передбачає розвиток цифрової компетентності щодо застосування вказаних засобів. Він містить «класичні» складники сучасних методичних систем – методи (очного, дистанційного, інтерактивного та практико орієнтованого навчання); засоби, зокрема системи управління навчанням, масові відкриті онлайн-

курси, цифрові засоби, що визначені у цільовому блоці, та їх офіційна документація.

Діагностично-аналітичний блок оцінює ефективність методів навчання з розвитку та формування цифрової компетентності. У ньому передбачено використання «традиційних» методів оцінювання (опитування, захист лабораторних чи практичних робіт), а також інноваційних підходів, зокрема методу проєктів. З цією метою мають бути розроблені критерії та показники сформованості цифрової компетентності, що є завданням окремого дослідження. Натомість у моделі використані загальноприйняті у вищій освіті показники (базовий, достатній, високий). Модель передбачає циклічне проходження змістового, технологічного та діагностично-аналітичного блоку у випадку, якщо працівник не досяг середнього рівня розвитку цифрової компетентності.

5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цифрові технології є необхідними інструментами діяльності сучасного дослідника. Серед них особливе місце займають відкриті освітньо-наукові системи, оскільки вони зазвичай є вільно поширюваними, розвиваються широкими спільнотами розробників, надають достатню кількість документації. Проте їх ландшафт постійно змінюється. Наприклад, нині в науково-дослідній діяльності широко використовуються засоби ШІ, зокрема великі мовні моделі, системи розпізнавання зображень, алгоритми машинного навчання. Такі тренди, як і десятиліття тому, вимагають від науково-педагогічних працівників постійної здатності до навчання протягом усього життя.

Бібліометричний аналіз, проведений у статті, засвідчив, що питання розвитку цифрової компетентності педагогів та науковців є актуальними. Їх теоретичні й експериментальні дослідження спрямовані на визначення складників компетентності, підтверджують зростання продуктивності наукової діяльності за умови цілеспрямованого впровадження моделей та методик. Почасти самі інструменти є об’єктом міжнародних наукових проєктів. Проте імплементація цифрових засобів має й негативні наслідки, які зокрема пов’язані зі значним навантаженням на науковців.

Європейський Союз докладає значних зусиль для розвитку цифрових компетентностей як широкого кола громадян, так і освітян й науковців зокрема. Проаналізовані в статті рамкові документи та підходи дали можливість спроєктувати модель розвитку цифрової компетентності наукових та науково-педагогічних працівників у галузі освітніх наук, що містить цільовий, змістовий, технологічний та діагностично-аналітичний складники.

Перспективи подальших досліджень передбачають імплементацію спроєктованої моделі, що вимагає розроблення окремих методик навчання науково-педагогічних працівників використанню цифрових інструментів, обґрунтування критеріїв та показників ефективності вказаного процесу, а також її експериментальної апробації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

[1] A. G. Rosario Ruvi, P. G. Luciano, Z. T. Wálter Rolando, A. d. l. S. Marco Antonio та F. B. Maritte, “Digital competence in scientific research in higher education”, *Int. j. health sci.*, с. 5778–5787, лип. 2022. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns5.10242.

[2] S. Linthaluek, P. Wannapiroon та P. Nilsook, “The Landscape of Digital Technology to Enhance the Digital Researcher”, *Int. Educ. Stud.*, т. 16, № 2, с. 180, берез. 2023. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.5539/ies.v16n2p180.

[3] М. Друшляк, «Технологія SAMR впровадження засобів комп’ютерної візуалізації в освітній процес з метою формування візуально-інформаційної культури майбутніх учителів математики та інформатики», OpenEdu, вип. 8, с. 17–25, Квіт 2020. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.3.

[4] P. Mishra та M. J. Koehler, “Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge”, *Teachers College Rec.*, т. 108, № 6, с. 1017–1054, черв. 2006. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.
[5] J. Janssen, S. Stoyanov, A. Ferrari, Y. Punie, K. Pannekeet та P. Sloep, “Experts' views on digital competence: Commonalities and differences”, *Comput. & Educ.*, т. 68, с. 473–481, жовт. 2013. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008.
[6] G. Falloon, “From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework”, *Educational Technol. Res. Develop.*, т. 68, № 5, с. 2449–2472, берез. 2020. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4.
[7] С. М. Іванова, “Проблема розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників з використанням відкритих електронних науково-освітніх систем”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 68, № 6, с. 291, груд. 2018. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2693.
[8] О. М. Спірін, С. М. Іванова, А. В. Яцишин, Л. А. Лупаренко, А. Ф. Дудко та А. В. Кільченко, “Модель використання відкритих електронних науково-освітніх систем для розвитку інформаційно-дослідницької компетентності наукових і науково-педагогічних працівників”, *Inf. Technol. Learn.* Tools, т. 77, № 3, с. 302–323, черв. 2020. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3985.
[9] О. М. Спірін і С. М. Іванова, Н. П. Франчук, А. В. Кільченко «Основні складники цифрової компетентності наукових і науково-педагогічних працівників», *Вісник Кафедри ЮНЕСКО «Неперервна професійна освіта XXI століття»*, вип. 2(9), С. 91-103, Жовт 2024. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.35387/ucj.2(10).2024.0007.
[10] О. М. Спірін, Ю. Г. Носенко, і А. В. Яцишин, «Підготовка наукових кадрів вищої кваліфікації з інформаційно-комунікаційних технологій в освіті», *КОНС*, вип. 19 (26), с. 25–34, Трав 2019.
[11] І. Г. Губеладзе, А. В. Яцишин та А. С. Сухіх, “Роль цифрових технологій у формуванні почуття власності молодого вченого”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 85, № 5, с. 304–322, листоп. 2021. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4533.
[12] Н. В. Морзе та О. П. Буйницька, “Підвищення рівня інформаційно-комунікаційної компетентності науково-педагогічних працівників – ключова вимога якості освітнього процесу”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 59, № 3, с. 189, черв. 2017. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1667.
[13] V. P. Oleksyuk, “Проектування моделі хмарної інфраструктури ВНЗ на основі платформи Apache Cloudstack”, *Inf. Technol. Learn*. Tools, т. 54, № 4, с. 153, верес. 2016. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v54i4.1453.
[14] O. Spirin, V. Oleksiuk, O. Oleksiuk, and S. Sydorenko “The Group Methodology of Using Cloud Technologies in the Training of Future Computer Science Teachers.” Дата звернення: 4 жовт. 2024. [Електронний ресурс]. Доступно: https://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_154.pdf.
[15] Н. Ю. Римар, Н. М. Шульська, Н. М. Матвійчук, Ю. В. Громик та Р. С. Зінчук, “Використання інституційного репозитарію для формування науково-дослідницької компетентності магістрів”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 76, № 2, с. 198–212, квіт. 2020. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.2753.
[16] O. G. Glazunova, O. G. Kuzminska, N. V. Morze та T. V. Voloshyna, “Using scientific e-conferences for the research competence development: students’ point of view”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 72, № 4, с. 168–181, верес. 2019. Дата звернення: 4 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v72i4.2951.
[17] Стратегія інтеграції України до Єдиного цифрового ринку Європейського Союзу (“Дорожня карта”). [Електронний ресурс]. Доступно: https://docs.google.com/document/d/1XgGb7AWSs7Ktl6Pl5xuYDpLFV0mtOTSN. Дата звернення: Жовт. 05, 2024.
[18] Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей та затвердження плану заходів з її реалізації : Розпорядж. Каб. Міністрів України від 03.03.2021 р. № 167-р. [Електронний ресурс]. Доступно: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text Дата звернення: 14.10.2024.
[19] Концептуально-референтна Рамка цифрової компетентності педагогічних й науково-педагогічних працівників (Проєкт). [Електронний ресурс]. Доступно: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf Дата звернення: Жовт. 05, 2024.
[20] Digital Education Action Plan (2021-2027). [Електронний ресурс]. Доступно: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan Дата звернення: Жовт. 05, 2024.
[21] European Education Area. [Електронний ресурс]. Доступно: https://education.ec.europa.eu/about-eea/the-eea-explained Дата звернення: Жовт. 05, 2024.

[22] European Skills Agenda. [Електронний ресурс]. Доступно: https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en Дата звернення: Жовт. 05, 2024.
[23] Europe's Digital Decade: digital targets for 2030. [Електронний ресурс]. Доступно: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en Дата звернення: Жовт. 05, 2024
[24] Горизонт Європа. Стратегічний план на 2025-2027. [Електронний ресурс]. Доступно: https://horizon-europe.org.ua/uk/about-he/strategic-plan-2025-2027 Дата звернення: Жовт. 05, 2024
[25] DigCompEdu framework. [Електронний ресурс]. Доступно: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu/digcompedu-framework_en Дата звернення: Жовт. 05, 2024
[26] Researcher role profile. [Електронний ресурс]. Доступно: https://repository.jisc.ac.uk/8862/ (дата звернення: 14.02.2024).
[27] Р. Ляшенко та С. Семеріков, "Бібліометричний аналіз досліджень з навчання чат-ботів: ключові поняття та тенденції", *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 101, № 3, с. 181–199, черв. 2024. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v101i3.5622.
[28] M. M. Mintii, N. M. Sharmanova, A. O. Mankuta, O. S. Palchevska та S. O. Semerikov, "Selection of pedagogical conditions for training STEM teachers to use augmented reality technologies in their work", *J. Phys.: Conf. Ser.*, т. 2611, № 1, с. 012022, жовт. 2023. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2611/1/012022.
[29] C. W. Chien, "Influences of digital checklists on emergent researchers' method designs and writing", *Int. J. Innov. Learn.*, т. 35, № 1, с. 99–121, 2024. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1504/ijil.2024.135168.
[30] V. Kovach, A. Iatsyshyn, S. Atamanyuk, M. Sheremet та T. Soloviov, "Digital Society and Information-Analytical Competence of Scientist: Perspectives on Knowledge Management", у *Digital Technologies in Education*. Cham: Springer Nat. Switz., 2024, с. 129–143. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57422-1_10.
[31] F. Pires, J. Barbosa та P. Leitao, "Data scientist under the Da. Re perspective: analysis of training offers, skills and challenges", у *2018 IEEE 16th Int. Conf. Ind. Inform. (INDIN)*, Porto, 18–20 лип. 2018. IEEE, 2018. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1109/indin.2018.8472108.
[32] O. Kuzminska, M. Mazorchuk, N Morze, M. Prokopchuk та H. Danylchuk " Integrating digital competencies of researchers into Ph.D. curricula: a case study on open science education " у *2023 Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2023), Kryvyi Rih, Ukraine, December 22, 2023.* Дата звернення: 5 жовт. 2024. [Електронний ресурс]. Доступно: https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper36.pdf
[33] F. Asadnia та M. R. Atai, "Examining the effectiveness of an online EAP course in developing researchers' virtual conference presentation skills", *J. English Academic Purposes*, с. 101184, жовт. 2022. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1016/j.jeap.2022.101184.
[34] Anna V. Iatsyshyn та ін. Applying digital technologies for work management of young scientists' councils. у *2020 Proceedings of the 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2020), Kryvyi Rih, Ukraine, December 18, 2020.* Дата звернення: 5 жовт. 2024. [Електронний ресурс]. Доступно: https://ceur-ws.org/Vol-2879/paper04.pdf
[35] M. Halaweh, "Actual Researcher Contribution (ARC) Versus the Perceived Contribution to the Scientific Body of Knowledge", у *Digital Libraries: The Era of Big Data and Data Science*. Cham: Springer Int. Publishing, 2020, с. 93–102. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39905-4_10.
[36] V. Corvello, M. C. Chimenti, C. Giglio та S. Verteramo, "An Investigation on the Use by Academic Researchers of Knowledge from Scientific Social Networking Sites", *Sustainability*, т. 12, № 22, с. 9732, листоп. 2020. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.3390/su12229732.
[37] G. Zhang, L. Wang, F. Shang та X. Wang, "What are the digital skills sought by scientific employers in potential candidates?", *J. Higher Educ. Policy Manage.*, с. 1–18, лип. 2024. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1080/1360080x.2024.2374392.
[38] F. Pires, J. Barbosa та P. Leitao, "Data scientist under the Da.Re perspective: analysis of training offers, skills and challenges", у *2018 IEEE 16th Int. Conf. Ind. Inform. (INDIN)*, Porto, 18–20 лип. 2018. IEEE, 2018. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1109/indin.2018.8472108.
[39] K. Biermann, N. Peters та M. Taddicken, ""You Can Do Better Than That!": Tweeting Scientists Addressing Politics on Climate Change and Covid-19", *Media Commun.*, т. 11, № 1, лют. 2023. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.17645/mac.v11i1.5961.
[40] S. Arano-Poggi та N. Bel, "Datos enlazados de publicaciones, proyectos y herramientas para investigadores en humanidades digitales: catálogo piloto del centro *Clarin IULA-UPF*", *El Prof. Informacion*, т. 23, № 6, с. 633–642, листоп. 2014. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.3145/epi.2014.nov.11.

[41] A. V. Iatsyshyn *ma ін.*, “Formation of the scientist image in modern conditions of digital society transformation”, *J. Phys.: Conf. Ser.*, т. 1840, № 1, с. 012039, берез. 2021. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012039.
[42] N. Kahnwald, та D. Pscheida. “Digital competence for scientists: Requirements from the perspective of e-learning and e-science”, у *15th Workshop on Communities in New Media: Virtual Enterprises, Research Communities and Social Media Networks, GeNeMe, 4-5 October 2012*.
[43] M. K. Aydin та T. Yildirim, “Teachers’ digital competence: bibliometric analysis of the publications of the web of science scientometric database”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 91, № 5, с. 205–220, жовт. 2022. Дата звернення: 5 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v91i5.5048.
[44] R. Feola, C. Crudele та R. Celenta, “Developing cross-cultural competence in entrepreneurship education: What is the role of the university”, *Int. J. Manage. Educ.*, т. 22, № 3, с. 101055, листоп. 2024. Дата звернення: 6 жовт. 2024. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101055.
[45] N. Amruth та ін. Computer Science Curricula 2023. 2024. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. Дата звернення: 5 жовт. 2024. [Електронний ресурс]. Доступно: https://dl.acm.org/doi/book/10.1145/3664191#.
[46] О. Пінчук та І. Малицька, “Відповідальне та етичне використання штучного інтелекту в дослідницькій і публікаційній діяльності”, *Inf. Technol. Learn. Tools*, т. 100, № 2, с. 180–198, квіт. 2024. Дата звернення: 6 жовт. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676.

Матеріал надійшов до редакції 30.10.2024р.

A MODEL FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL COMPETENCE OF RESEARCH AND TEACHING STAFF

Oleh Spirin
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Corresponding Member of the NAES of Ukraine
Director, Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
Professor of the Department of Computer Science and Information Technology,
Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-9594-6602
spirin@iitlt.gov.ua

Vasyl Oleksiuk
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Senior Researcher
Professor of the Department of Computer Science and its Teaching Methods
Ternopil Volodymyr Hnatyuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine
Leading Researcher of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems
Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-2206-8447
oleksyuk@fizmat.tnpu.edu.ua

Yaroslav Vasylenko
Lecturer of the Department of Informatics and Methods of its Teaching
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University,
Ternopil, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-2520-4515
yava@fizmat.tnpu.edu.ua

Ostap Sirenko
PhD student of the Department of Open Educational and Scientific Information Systems,
Institute for Digitalisation of Education of the NAES of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID ID 0009-0006-4489-2110
sirenko.ostap@iitlt.gov.ua

Abstract. The use of digital tools at all stages of scientific research is a requirement today. Therefore, a modern researcher must be able to use many digital tools and services. This study is devoted to substantiating and designing a model for developing the digital competence of researchers and academic staff in educational sciences. The article analyses publications from scientific databases to clarify the research areas. The authors have studied the framework documents of the European Union and existing models related to developing the digital capabilities of teachers

and researchers. The authors' model of developing digital competence was designed on this basis. It includes digital learning, digital research, digital methodology, digital organisational and educational, and cross-disciplinary competencies. The typical research and teaching staff activities were analysed and considered in defining them. The types of digital tools necessary for the employee's professional activity have been identified for each of these competences. These include general-purpose software, specialised digital applications and services (scientific abstract and citation databases, institutional repositories, reference managers), cloud services, workflow management packages, and social and academic networks. The article separately highlights artificial intelligence as a technology in demand for all types of activities of a modern scientist. It is substantiated that the defined list of competences mainly corresponds to the areas of digital competence described in the draft conceptual and reference framework for digital competence of the pedagogical and scientific-pedagogical staff of the Ministry of Digital Transformation of Ukraine. The developed model of developing digital competence contains several blocks such as target, content, technological, diagnostic and analytical. The model envisages the use of face-to-face and distance learning methods, modern learning management systems, and the constant readiness of the target audience for self-learning and self-improvement.

Keywords: digital competence; researchers; research and teaching staff; development model.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

[1] A. G. Rosario Ruvi, P. G. Luciano, Z. T. Wálter Rolando, A. d. l. S. Marco Antonio, and F. B. Maritte, "Digital competence in scientific research in higher education," *Int. j. health sci.*, pp. 5778–5787, Jul. 2022. Accessed 4 Oct. 2022. 2024. https://doi.org/10.53730/ijhs.v6ns5.10242. (in English)

[2] S. Linthaluek, P. Wannapiroon and P. Nilsook, "The Landscape of Digital Technology to Enhance the Digital Researcher", *Int. Educ. Stud.*, vol. 16, No. 2, p. 180, March. 2023. Accessed 4 Oct. 2024. https://doi.org/10.5539/ies.v16n2p180. (in English)

[3] M. Dushliak, "SAMR Technology for the Implementation of Computer Visualization Tools in the Educational Process in Order to Form the Visual and Information Culture of Future Teachers of Mathematics and Computer Science", OpenEdu, vol. 8, pp. 17–25, Apr 2020. Date of access: 4 Oct. 2024. https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.8.3. (in English)

[4] P. Mishra and M. J. Koehler, "Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge", *Teachers College Rec.*, vol. 108, no. 6, pp. 1017–1054, Jun. 2006. Accessed 4 Oct. 2006. 2024. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x. (in English)

[5] J. Janssen, S. Stoyanov, A. Ferrari, Y. Punie, K. Pannekeet, and P. Sloep, "Experts' views on digital competence: Commonalities and differences," *Comput. & Educ.*, vol. 68, pp. 473–481, Oct. 2013. Accessed 4 Oct. 2013. 2024. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.008. (in English)

[6] G. Falloon, "From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework", *Educational Technol. Res. Develop.*, vol. 68, no. 5, pp. 2449–2472, March. 2020. Accessed 4 Oct. 2024. https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4. (in English)

[7] S. M. Ivanova, "The Problem of Development of Information and Research Competence of Scientific and Scientific-Pedagogical Workers Using Open Electronic Scientific and Educational Systems", *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 68, no. 6, p. 291, dec. 2018. Accessed 4 Oct. 2018. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v68i6.2693. (in Ukrainian)

[8] O. M. Spirin, S. M. Ivanova, A. V. Yatsyshyn, L. A. Luparenko, A. F. Dudko, and A. V. Kilchenko, "A model for the use of open electronic scientific and educational systems for the development of information and research competence of scientific and scientific-pedagogical workers", *Inf. Technol. Learn*. Tools, vol. 77, no. 3, pp. 302–323, Jun. 2020. Accessed 4 Oct. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v77i3.3985. (in Ukrainian)

[9] O. M. Spirin and S. M. Ivanova, N. P. Franchuk, A. V. Kilchenko "The Main Components of Digital Competence of Scientific and Scientific-Pedagogical Workers", *UJ*, Issue. 2(9), pp. 8-30, Oct 2024 (in Ukrainian)

[10] O. M. Spirin, Y. G. Nosenko, and A. V. Yatsyshyn, "Training of highly qualified scientific personnel in information and communication technologies in education", *KONS*, issue. 19 (26), pp. 25–34, May 2019 (in Ukrainian)

[11] I. G. Gubeladze, A. V. Yatsyshyn, and A. S. Sukhikh, "The Role of Digital Technologies in the Formation of a Young Scientist's Sense of Ownership," *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 85, no. 5, pp. 304–322, folios. 2021. Accessed 4 Oct. 2021. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4533 https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.4533. (in Ukrainian)

[12] N. V. Morze and O. P. Buinytska, "Increasing the level of information and communication competence of scientific and pedagogical staff is a key requirement for the quality of the educational process", *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 59, no. 3, p. 189, jun. 2017. Accessed 4 Oct. 2017. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1667. (in Ukrainian)
[13] V. P. Oleksyuk, "Designing a Higher Education Cloud Infrastructure Model Based on the Apache Cloudstack Platform", *Inf. Technol. Learn.* Tools, vol. 54, no. 4, p. 153, Sep. 2016. Accessed 4 Oct. 2016. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v54i4.1453. (in Ukrainian)
[14] O. Spirin, V. Oleksiuk, O. Oleksiuk, and S. Sydorenko "The Group Methodology of Using Cloud Technologies in the Training of Future Computer Science Teachers." Accessed 4 Oct. 2024. [Online]. Available: https://ceur-ws.org/Vol-2104/paper_154.pdf (in English)
[15] N. Rymar, Shulska, N. Matviychuk, Gromyk, and R. Zinchuk, "Using the Institutional Repository to Build Master's Research Competence," *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 76, no. 2, pp. 198–212, apr. 2020. Accessed 4 Oct. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.2753. (in Ukrainian)
[16] O. G. Glazunova, O. G. Kuzminska, N. V. Morze, and T. V. Voloshyna, "Using scientific e-conferences for the research competence development: students' point of view", *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 72, no. 4, pp. 168–181, sept. 2019. Accessed 4 Oct. 2019. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v72i4.2951 (in English)
[17] The Strategy for Ukraine's Integration into the European Union's Digital Single Market (the "Roadmap"). [Online]. Available: https://docs.google.com/document/d/1XgGb7AWSs7Ktl6Pl5xuYDpLFV0mtOTSN. Date of access: Oct. 05, 2024 (in Ukrainian)
[18] On Approval of the Concept for the Development of Digital Competencies and Approval of the Action Plan for Its Implementation. Office. Ministers of Ukraine dated 03.03.2021 No 167-p. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-p#Text (Last accessed: 14.10.2024) (in Ukrainian)
[19] Conceptual and Reference Framework for Digital Competence of Pedagogical and Scientific-Pedagogical Staff (Project). [Online]. Available: https://osvita.diia.gov.ua/uploads/0/2900-2629_frame_pedagogical.pdf Accessed Oct. 05, 2024 (in Ukrainian)
[20] Digital Education Action Plan (2021-2027). [Online]. Available: https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[21] European Education Area. [Online]. Available: https://education.ec.europa.eu/about-eea/the-eea-explained Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[22] European Skills Agenda. [Online]. Available: https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=1223&langId=en Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[23] Europe's Digital Decade: digital targets for 2030. [Online]. Available: https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_en Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[24] Horizon Europe. Strategic Plan for 2025-2027 [Online]. Available: https://horizon-europe.org.ua/uk/about-he/strategic-plan-2025-2027 Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[25] DigCompEdu framework. [Online]. Available: https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu/digcompedu-framework_en Accessed Oct. 05, 2024 (in English)
[26] Researcher role profile. [Online]. Available: https://repository.jisc.ac.uk/8862/ (Last accessed: 14.02.2024) (in English)
[27] R. Lyashenko and S. Semerikov, "Bibliometric Analysis of Chatbot Training Research: Key Concepts and Trends," *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 101, no. 3, pp. 181–199, jun. 2024. Accessed 5 Oct. 2024. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v101i3.5622. (in Ukrainian)
[28] M. M. Mintii, N. M. Sharmanova, A. O. Mankuta, O. S. Palchevska, and S. O. Semerikov, "Selection of pedagogical conditions for training STEM teachers to use augmented reality technologies in their work," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 2611, No. 1, p. 012022, Oct. 2023. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1088/1742-6596/2611/1/012022. (in English)
[29] C. W. Chien, "Influences of digital checklists on emergent researchers' method designs and writing", *Int. J. Innov. Learn.*, vol. 35, no. 1, pp. 99–121, 2024. Date of access: 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1504/ijil.2024.135168. (in English)
[30] V. Kovach, A. Iatsyshyn, S. Atamanyuk, M. Sheremet, and T. Soloviov, "Digital Society and Information-Analytical Competence of Scientist: Perspectives on Knowledge Management," in *Digital Technologies in Education*. Cham: Springer Nat. Switz., 2024, pp. 129–143. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57422-1_.(in English)
[31] F. Pires, J. Barbosa, and P. Leitao, "Data scientist under the Da. Re perspective: analysis of training offers, skills and challenges", in *2018 IEEE 16th Int. Conf. Ind. Inform. (INDIN)*, Porto, Jul 18–20. 2018. IEEE, 2018. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1109/indin.2018.8472108. (in English)

[32] O. Kuzminska, M. Mazorchuk, N Morze, M. Prokopchuk, and H. Danylchuk "Integrating digital competencies of researchers into Ph.D. curricula: a case study on open science education" in *2023 Proceedings of the 11th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2023), Kryvyi Rih, Ukraine, December 22, 2023.* Accessed 5 Oct. 2024. [Online]. Available: https://ceur-ws.org/Vol-3679/paper36.pdf (in English)
[33] F. Asadnia and M. R. Atai, "Examining the effectiveness of an online EAP course in developing researchers' virtual conference presentation skills", *J. English Academic Purposes*, p. 101184, Oct. 100. 2022. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1016/j.jeap.2022.101184. (in English)
[34] Anna V. Iatsyshyn and others. Applying digital technologies for work management of young scientists' councils. in *2020 Proceedings of the 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2020), Kryvyi Rih, Ukraine, December 18, 2020.* Accessed 5 Oct. 2024. [Online]. Available: https://ceur-ws.org/Vol-2879/paper04.pdf (in English)
[35] M. Halaweh, "Actual Researcher Contribution (ARC) Versus the Perceived Contribution to the Scientific Body of Knowledge", in *Digital Libraries: The Era of Big Data and Data Science*. Cham: Springer Int. Publishing, 2020, pp. 93–102. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39905-4_10. (in English)
[36] V. Corvello, M. C. Chimenti, C. Giglio, and S. Verteramo, "An Investigation on the Use by Academic Researchers of Knowledge from Scientific Social Networking Sites," *Sustainability*, vol. 12, no. 22, pp. 9732, Nov. 12. 2020. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.3390/su12229732. (in English)
[37] G. Zhang, L. Wang, F. Shang, and X. Wang, "What are the digital skills sought by scientific employers in potential candidates?", *J. Higher Educ. Policy Manage.*, pp. 1–18, jul. 2024. Accessed 5 Oct. 2024. 2024. https://doi.org/10.1080/1360080x.2024.2374392. (in English)
[38] F. Pires, J. Barbosa, and P. Leitao, "Data scientist under the Da.Re perspective: analysis of training offers, skills and challenges," in *2018 IEEE 16th Int. Conf. Ind. Inform. (INDIN)*, Porto, Jul 18–20. 2018. IEEE, 2018. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.1109/indin.2018.8472108. (in English)
[39] K. Biermann, N. Peters, and M. Taddicken, ""You Can Do Better Than That!": Tweeting Scientists Addressing Politics on Climate Change and Covid-19," *Media Commun.*, vol. 11, No. 1, Feb. 1. 2023. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.17645/mac.v11i1.5961. (in English)
[40] S. Arano-Poggi and N. Bel, "Datos enlazados de publicaciones, proyectos y herramientas para investigadores en humanidades digitales: catálogo piloto del centro *Clarin IULA-UPF*", *El Prof. Información*, vol. 23, no. 6, pp. 633–642, Nov. 2014. Accessed 5 Oct. 2014. 2024. https://doi.org/10.3145/epi.2014.nov.11. (in Spanish)
[41] A. V. Iatsyshyn *et al.*, "Formation of the scientist image in modern conditions of digital society transformation", *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1840, No. 1, p. 012039, March. 2021. Accessed 5 Oct. 2021. 2024.https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012039. (in English)
[42] N. Kahnwald, and D. Pscheida. "Digital competence for scientists: Requirements from the perspective of e-learning and e-science", in *15th Workshop on Communities in New Media: Virtual Enterprises, Research Communities and Social Media Networks, GeNeMe, 4-5 October 2012* (in English)
[43] M. K. Aydin and T. Yildirim, "Teachers' digital competence: bibliometric analysis of the publications of the web of science scientometric database", *Inf. Technol. Learn. Tools*, vol. 91, no. 5, pp. 205–220, Oct. 100. 2022. Accessed 5 Oct. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v91i5.5048.(in English)
[44] R. Feola, C. Crudele and R. Celenta, "Developing cross-cultural competence in entrepreneurship education: What is the role of the university", *Int. J. Manage. Educ.*, vol. 22, No. 3, p. 101055, Nov. 2024. Accessed 6 Oct. 2024. 2024. https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101055. (in English)
[45] N. Amruth et al. Computer Science Curricula 2023. 2024. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. Accessed 5 Oct. 2024. [Online]. Available: https://dl.acm.org/doi/book/10.1145/3664191# (in English)
[46] O. Pinchuk and I. Malytska, "Responsible and Ethical Use of Artificial Intelligence in Research and Publishing," Inf. Technol. Learn. Tools, vol. 100, no. 2, pp. 180–198, apr. 2024. Accessed 6 Oct. 2024. 2024. https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5676. (in Ukrainian)

(cc) BY-NC-SA

This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.