

DOI: <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2024-83-13>

УДК (UDC): 378 (574):337

**Д. А. ЗИРЯНОВ<sup>1</sup>**

аспірант кафедри педагогіки, методики та менеджменту освіти

e-mail: [zyryanovdenis91@gmail.com](mailto:zyryanovdenis91@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0194-0158>

**Т. С. ДЕЙНЕКО<sup>1</sup>**

асистент кафедри педагогіки, методики та менеджменту освіти

e-mail: [t.s.deineko@karazin.ua](mailto:t.s.deineko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-2018-4882>

<sup>1</sup>Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022, Україна

## МОДЕЛЮВАННЯ НАСКРІЗНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАГІСТРІВ

**Мета.** На думку компетентних експертів, вітчизняна освіта має проблему, яка полягає в необхідності формування моделі наскрізної інформаційно-цифрової компетентності магістрів комп'ютерних систем і мереж та її відсутності на цей момент. Тому мета статті полягає в моделюванні наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів комп'ютерних систем та мереж, а конкретними завданнями статті є: аналіз зарубіжних думок та підходів щодо формування інформаційно-цифрової компетентності фахівців; розробка моделі наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів комп'ютерних систем та мереж.

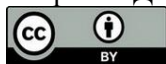
**Методи.** Для вирішення поставлених завдань використовувався комплекс загальнонаукових (аналіз, синтез, аналогія, порівняння, зіставлення, узагальнення, класифікація, систематизація), емпіричних (аналіз філософської, психолого-педагогічної, методичної літератури, нормативної документації) та універсальних (моделювання) методів.

**Результати.** Вивчення думок провідних науковців у цій галузі дозволило констатувати, що цифровізація освіти дозволяє збільшити віртуальну мобільність здобувачів освіти. Відповідно, можна констатувати, що цифрова освіта є акселератором соціально-економічного життя суспільства в сучасному світі. Науковим центром Євросоюзу була розроблена модель цифрової компетентності населення під назвою «Digcomp». Вона визначила себе як певне, критичне й творче використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для досягнення цілей, пов'язаних із роботою, навчанням, дозвіллям, участю в житті суспільства. Однак гостро ставиться питання про рівень розвитку інформаційно-цифрових компетентностей і готовності викладачів ЗВО до такої трансформації. Розроблена у статті модель формування наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей (НІЦК) у магістрів комп'ютерних систем та мереж відповідає принципам педагогічного моделювання, містить у собі мету, завдання, результати, принципи й етапи формування. Ця модель має кілька етапів: підготовчий, організаційно-ціннісний, діяльнісний, оцінний. Кожний етап має єдині наскрізні компоненти: цільовий; змістовний; технологічний; результативний. Модель може використовуватися в процесі підготовки фахівців із професійної освіти на різних її щаблях.

**Висновки.** Теоретичний аналіз, узагальнення й систематизація наукової літератури, спостереження та певний досвід формування й розвитку НІЦК дозволили виявити універсальність щодо формування цифрових компетентностей у різних цільових груп здобувачів: професійної освіти, майбутніх фахівців соціальної сфери й різних галузей промисловості. Прагматизм процесу цифровізації разом із соціальною відповідальністю повинні бути в основі інституціонального забезпечення цифрових компетентностей здобувачів вищої освіти. Перспективи подальших досліджень вбачаються в розробці критеріїв, показників і індикаторів сформованості наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів, а також у визначенні організаційно-педагогічних умов практичної реалізації розробленої моделі.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** інформаційно-цифрова компетентність, магістр комп'ютерних систем та мереж, цифровізація, модель формування, вища освіта.

© Зирянов Д. А., Дейнеко Т. С., 2024



[Creative Commons Attribution 4.0 International \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Як цитувати:** Зирянов Д. А., Дейнеко Т. С. Моделювання наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2024. Вип. 83. С.148-160. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2024-83-13>

**In cites:** Zyryanov D. A., Deineko T. S. (2024). Modeling of cross-cutting information and digital competencies of masters. *Problems of Engineering Pedagogic Education*, (83), 148-160. <https://doi.org/10.26565/2074-8922-2024-83-13> (in Ukrainian)

### *Актуальність дослідження і постановка проблеми*

Сьогодні прискорений темп розвитку є характерним практично для будь-якої сфери суспільного життя. Однією з причин, що сприяють такій ситуації, є повсюдне впровадження цифрових технологій майже в усі галузі людської діяльності, будь то економічна, освітня сфера або ж сфера культури. Останні десять років можна спостерігати значний розвиток інноваційних цифрових засобів, з яких одні з'явилися порівняно давно, тоді як більшість активно впровадилися в повсякденне життя зовсім недавно – серед них штучний інтелект, великі дані, хмарні обчислення, машинне навчання, мобільні додатки, нанотехнології й 3D-технології та багато іншого. Не викликає сумнівів, що ці інновації спричинять глибокі зміни в майбутні десятиліття, а це може радикально змінити характер людського буття – споживання, виробництва, професійної діяльності.

Очевидно, що система вищої освіти повинна адаптуватися під ці зміни, адже саме від неї в перспективі залежить якість кваліфікації майбутніх працівників, і, якщо говорити в стратегічному значенні, функціонування всієї держави. Це значить, що перед сучасними ЗВО постає найважливіше завдання щодо залучення в освітній процес інноваційних підходів і сучасних цифрових технологій. Відповідно, подальше збільшення й прогресування інформаційних технологій у галузі комп'ютерних систем та мереж залежать від того, як і наскільки ефективно фахівець цієї сфери володіє сучасними цифровими засобами, тобто – від його інформаційно-цифрової компетентності.

Як уже було згадано вище, сучасний етап економічного й соціального розвитку суспільства можна охарактеризувати істотним впливом на нього цифровізації, відповідно, у компанії, як комерційній, так і некомерційній галузі, з'являється гостра нестача нових кадрів, що гнучко й

швидко орієнтуються в сучасному цифровому середовищі. Сучасний працівник у сфері комп'ютерних систем та мереж повинен розуміти, як найбільш ефективно використовувати новітні технології у своїй діяльності.

На нашу думку, досить важливим є твердження, що цифрові компетентності мають бути наскрізними (універсальними). Адже, сьогодні вони найчастіше належать до вузькопрофесійних. Якщо проаналізувати сьогоднішні плани й нормативи сучасних ЗВО, то можна побачити, що дуже часто цифрові компетентності (здебільше це залежить від напрямку підготовки) можуть відноситися або до загальних дисциплін, таких як інформатика, інформаційні технології для гуманітарних напрямків, або до професійних блоків (у випадку, якщо із цифровими навичками пов'язана майбутня діяльність здобувача освіти). У результаті складається ситуація, коли для здобувачів освіти гуманітарних наук цифрові компетентності відходять на другий план, а для здобувачів освіти технічних спеціальностей ці компетентності втрачають «комунікаційну» складову інформаційних технологій. Це відверто суперечить сучасним трендам розвитку спеціальностей обох напрямків.

Найбільш оптимальним варіантом було б включення в освітній процес на першому щаблі вищої освіти наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей (НІЦК), які були б спрямовані на такі аспекти професійної діяльності, як комунікація в цифровому середовищі, а також комунікація з додатками та цифровими послугами. Як можна бачити, тут присутньою безліч далеко не вузькопрофесійних аспектів. Однак, на нашу думку, цифрові компетентності повинні знаходити свій розвиток і надалі, на наступному щаблі вищої освіти, а саме – магістратури. Як правило, магістратура

передбачає здобуття більш поглиблених знань і навичок у цій сфері, особливо якщо це магістратура з комп'ютерних систем та мереж.

Особлива увага до розвитку цифрових компетентностей саме на рівні магістратури можна пояснити поточною зміною політики в галузі цього щабля вітчизняної вищої освіти. Експерти виділяють безліч проблем, серед яких найбільш важливими є: уповільнене відновлення форматів і змісту магістерських програм; найчастіше порівняно невелика змістовна відмінність бакалаврських і магістерських навчальних планів тощо.

Ці проблеми не дозволяють магістратурі бути в авангарді розвитку освіти. Відповідно, слід вжити активні заходи щодо виправлення ситуації, що склалася. Адже саме для магістерського

щабля освіти виділена роль інструмента, який дозволяє швидко реагувати на запити ринку за допомогою грамотних управлінських рішень у ЗВО, які можуть мінятися й прогнозувати розвиток магістерських програм на основі нових даних за допомогою замовників. Це дасть можливість гнучко формувати програми під освітні цілі й зовнішні запити. Проте, на думку експертів, більша частина вітчизняних ЗВО сьогодні не може задовольнити попит у впровадженні нових програм, які в перспективі були б стійкими й затребуваними, що потребує наявності образу кінцевого результату, яким зазвичай є відповідна модель. Таким чином, ми маємо проблему, що полягає в необхідності формування моделі наскрізної інформаційно-цифрової компетентності магістрів комп'ютерних систем і мереж та її відсутності на цей момент.

#### *Аналіз досліджень та публікацій*

Досвід формування цифрових компетентностей вивчається як в Україні, так і за її межами. Компетентності цифрової економіки розробляються з урахуванням не тільки вимог до випускників відповідного рівня професійної освіти, але й з урахуванням вимог суспільства, держави й ринку праці до компетентностей людини цифрового суспільства.

Вивчені нами наукові дослідження, що здійснили Л. Гаврілова [2], А. Добровольська [3], О. Наливайко й О. Манченко [5], О. Овчарук [6], О. Романовський [8], О. Трифонова [9], М. Caravello, С. Huertas-Abril, М. Gómez-Parra [10], G. Falloon [13], V. Grodskiy і G. Khasaev [14], О. Zhernovnykova і

О. Nalyvaiko [17] присвячені проблемам цифрової освіти й електронного навчання в Україні й за рубежом. Це дозволило нам визначитися з приводу концептуальних засад і принципів побудови моделі формування НІЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж. Так, загальні аспекти педагогічного моделювання були розглянуті в роботах Н. Брюханової і Н. Корольової [1], О. Наливайко [4], N. Dragicevic, A. Ullrich, E. Tsui, N. Gronau [12] та ін. Однак наукових досліджень, присвячених розробці педагогічної моделі формування наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей для цієї категорії здобувачів освіти, нами не було виявлено.

#### *Постановка завдання*

Мета статті полягає в моделюванні наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів комп'ютерних систем та мереж. Конкретними завданнями статті є: аналіз зарубіжних думок та

підходів щодо формування інформаційно-цифрової компетентності фахівців; розробка моделі наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів комп'ютерних систем та мереж.

#### *Виклад основного матеріалу*

У грудні 2010 р. науковим центром Євросоюзу була почата розробка моделі цифрової компетентності населення під назвою «Digcomp». Вона визначила себе як певне, критичне й творче використання інформаційно-комунікаційних технологій

(ІКТ) для досягнення цілей, пов'язаних із роботою, навчанням, дозвіллям, участю в житті суспільства. Модель Digcomp 2.0 містить 21 компонент цифрової компетентності в п'ятьох галузях [11].

Найбільш розвинені освітні системи країн Організації економічного співробітництва й розвитку (ОЕСР) націлені на забезпечення якості й освітньої рівності. Японія є однією із найбільш успішних країн – учасниць проєктів ОЕСР PISA і PIAAC, однак навіть вона стикається з труднощами. Починаючи з 1990-х років, у Японії спостерігаються низькі темпи економічного росту, старіння населення призводить до скорочення робочої сили, а зростання частки зайнятих на нерегулярній основі веде до поширення бідності (у Японії цей показник один із найбільш високих серед країн ОЕСР).

Для відповіді на ці виклики японське керівництво розробило реформу системи освіти, яка частково включена в Національний план із просування освіти 2018 – 2022 рр.

План реформ національної освітньої програми (National Curriculum reform) включає три основні напрямки: 1) мотивація до участі в навчанні й використанню навичок у повсякденному житті; 2) придбання знань і технічних навичок; 3) уміння думати, робити висновки, самовиражатися.

У системі освіти в цілому передбачається поліпшення навичок викладання (перегляд процесу відбору, всебічна професійна підготовка, реорганізація розкладу викладачів і звільнення часу для навчання).

Із метою трансформації освітньої системи Японії й перехід до «Моделі майбутнього-2030», експерти ОЕСР дають деякі рекомендації з напрямків реалізації реформи, що важливо приділити особливу увагу розвитку додаткових навичок, таких як цифрові компетентності [7].

Фінляндія вже близько п'яти років активно підтримує розробки в галузі онлайн-навчання. Для прогресування цих розробок, що дозволяли створити дистанційні цифрові платформи, виділялися урядові гранти. Фінські ЗВО вже не тільки впровадили дистанційне навчання у свої програми освітнього процесу, але й створили VAMK, так званий віртуальний університет прикладних наук.

Викладачі у Фінляндії не тільки володіють методиками дистанційної роботи, але самі мають право ухвалювати рішення щодо вибору програми, яка

найбільше підходить для певного роду діяльності. У методиці змішаного навчання, при якому використовується офлайн, для онлайн-навчання розроблено понад 90% дисциплін [15].

У Південній Кореї в 1999 році була створена організація за назв **KERIS** – Корейська науково-дослідна й інформаційна служба в галузі освіти. Головна місія корпорації – це підтримка конкурентоспроможності корейської освіти шляхом просування цифрових компетентностей в університетах. У Південній Кореї всі розробки мали успіх, тому що об'єдналося все, що пов'язано з новими технологічними розробками в освіті.

Національна освітня політика в Сингапурі була сформульована в 1997 році в «Генеральному плані № 1». Сьогодні в країні діє вже «Генеральний план № 4». Влада постійно оновлює освітні завдання щодо цифровізації.

Перший генплан назвали «Створення фундаменту» і зробили акцент на творчість використання інформації, при цьому передбачалося лише 30% часу на інформаційне навчання. Другий генплан – «Насіння для майбутнього», при ньому практикували всі інноваційні знання. Третій генплан – «Взаємний коучинг», де вища ланка в освітніх установах мала систему наставників із цифровізації. Під час реалізації четвертого генплану вже починали вимагати від учителів, викладачів створення цифрового досвіду між учнями, а також говорити про формування «цифрового громадянства» [15].

Цікавим є той факт, що в розвинених країнах існує аналогічний тренд розвитку. Про це свідчить доповідь Організації економічного співробітництва й розвитку «The Digitalisation of Science, Technology and Innovation», де також згадується, що освітні установи ледве справляються з навчанням навичкам роботи з даними («Many schools barely teach data analysis...»), а здобувачам освіти бракує компетентностей, щоб ефективно вирішувати проблеми в цифровому середовищі [16].

Тим часом цифрові компетентності входять до числа м'яких (гнучких) навичок (soft skills), як надпрофесійні (серед них, наприклад, уміння вирішувати проблеми,

працювати в команді, тайм-менеджмент тощо). Сьогодні на перший план виходить не кількість одержуваної людиною інформації, а вміння застосовувати її в процесі своєї професійної діяльності. Нинішня ситуація така, що soft skills цінуються набагато вище, ніж hard skills, адже важливі не стільки базові знання теорії, скільки компетентності, що дозволяють шукати, ефективно аналізувати й структурувати необхідну інформацію в цифровому середовищі.

Якщо підійти до питання з іншого боку – відповідальність за проблеми у формуванні цифрових компетентностей у магістрів лежить не стільки на ЗВО, скільки на самій освітній політиці. Сьогодні формування цифрових компетентностей у вищій освіті вважається другорядним. Хоча й існує потреба в повноцінних онлайн-програмах і дистанційних модулях, деякі університети обмежуються банальним використанням в освітньому процесі вебінарів, відеороликів і презентацій.

Упровадженню якісної онлайн-освіти перешкоджають і нюанси, пов'язані з викладанням. За різними даними, до пандемії лише 5% – 10% викладачів використовували в освітньому процесі цифрові технології.

Відповідно до цього, у змісті професійної діяльності викладача відбулися концептуальні зміни. У короткий термін викладачі були змушені опанувати низку цифрових компетентностей: вміти працювати в електронному інформаційно-освітньому середовищі, використовувати ресурси мережі Інтернет для організації роботи здобувачів освіти на заняттях, в позааудиторній роботі й багато іншого.

У цьому зв'язку виникає питання про рівень розвитку цифрових компетентностей і готовності викладачів ЗВО до такої трансформації.

Це питання піднімалося й раніше і знайшло своє відбиття в моделі Digcompedu, розробленої Об'єднаним дослідним центром Європейської комісії. Ця модель містить 6 галузей діяльності, де необхідні цифрові компетентності учасників освітнього процесу [16]:

1) професійна взаємодія (використання засобів цифрової комунікації у спілкуванні з колегами й учнями для налагодження продуктивного

співробітництва; обговорення з колегами того, як можна використовувати цифрові засоби для модернізації навчального процесу; постійне навчання, підвищення кваліфікації з використанням цифрових технологій);

2) застосування цифрових ресурсів (уміння шукати й фільтрувати цифрові ресурси; розробляти різні цифрові матеріали, а також обмінюватися ними; уміння користуватися цифровим контентом, не порушуючи авторських прав і захищаючи особисті дані);

3) навчання (ефективне використання цифрових засобів і користю для здобувача освіти, наприклад, для модернізації підходів до навчання; побудова такого навчального процесу, де учні на регулярній основі змогли б користуватися цифровими технологіями для створення різних навчальних проектів і матеріалів);

4) оцінка (здатність використовувати цифрові технології для моніторингу й аналізу прогресу здобувачів освіти, що надалі допоможе виявити тих, хто найбільше потребує допомоги й підтримки; використання цифрових технологій для одержання зворотного зв'язку від учнів);

5) розширення можливостей здобувачів освіти (уміння застосовувати цифрові технології для стимулювання активної участі й більш глибокого занурення учнів в освітній процес);

6) сприяння розвитку цифрових навичок здобувачів освіти (перевірка готовності прищеплювати здобувачам освіти цифрову грамотність; розробка різного роду цифрового контенту з учасниками освітнього процесу).

Кожна з перерахованих вище галузей деталізує способи ефективного й інноваційного використання цифрових технологій, плануючи, здійснюючи, оцінюючи навчання й викладання.

Таким чином, є підстави констатувати недостатній рівень готовності системи магістерської освіти до формування у здобувачів освіти цифрових компетентностей. Для цього не створені як педагогічні, так і матеріально-технічні умови. Формування цифрової компетентності необхідно здійснювати імпліцитно, тобто не тільки на спеціальних дисциплінах, але й в цілому, включаючи в освітній процес цифрові сервіси, методи й

засоби. Це можливо тільки при підвищенні цифрової компетентності професорсько-викладацького складу, яка буде позначатися не тільки в умінні працювати в окремих сервісах (Zoom, Trueconf і ін.), але й у системному включенні цифрових процесів у свою професійну діяльність.

При цьому необхідне наукове опрацювання загальнодидактичних і методичних аспектів формування змісту магістерської підготовки, а також вивчення динаміки думок магістрантів про потенціал освітніх програм у формуванні в них інформаційно-цифрових компетентностей.

Теоретичний аналіз, узагальнення й систематизація наукової літератури, спостереження та певний досвід формування й розвитку НЦК дозволили нам виявити універсальність щодо формування цифрових компетентностей у різних цільових груп здобувачів: професійної освіти, майбутніх фахівців соціальної сфери й різних галузей промисловості. У дослідженні ми вивчаємо формування НЦК у студентів непрофільних для ІТ-напрямків у процесі освоєння певних професійних програм здобуття професійної освіти, професійної перепідготовки, підвищення кваліфікації тощо. Реалізація формування НЦК може здійснюватися за допомогою електронного навчання із застосуванням дистанційних освітніх технологій за змішаною моделлю (наприклад, від 30% до 80% приділяється електронному навчанню). Здобувачі освіти основних освітніх програм при паралельному освоєнні НЦК мають можливість знаходити індивідуальну траєкторію навчання за рахунок синергії інваріантних (обов'язкових до освоєння) і варіативних (на вибір здобувачів освіти) модулів, спрямованих на формування інформаційно-цифрових компетентностей. Частина модулів може бути самостійними, масовими, відкритими онлайн-курсами. При успішному освоєнні набору інваріантних і варіативних модулів здобувач освіти одержує диплом про професійну освіту або посвідчення про підвищення кваліфікації в обсязі, що

відповідає сумарно освоєним годинам по всіх модулях професійної програми формування й розвитку НЦК.

Проектуючи модель формування НЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж, ми виходили з розуміння процесу формування НЦК у здобувачів освіти вищої школи із застосуванням електронного та/або змішаного навчання на різних рівнях професійної освіти, з використанням єдиних, спадкоємних програм, необхідних для здійснення ефективної професійної діяльності й професійного розвитку фахівця, його життєдіяльності як людини в інноваційно-цифровому середовищі (рис. 1).

Метою розробленої моделі формування НЦК є формування базових, професійно орієнтованих і особистісних компонентів НЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж.

Досягненню цієї мети сприяють рішення таких завдань:

- визначення компонентів базових, професійно орієнтованих і особистісних НЦК для всіх профільних ІТ-спрямувань вищої освіти;

- розробка навчально-методичного комплексу (НМК), спрямованого на формування НЦК у магістрів профільних ІТ-спрямувань вищої освіти;

- оцінка рівня сформованості НЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж.

Виходячи з вищевикладеного, формування НЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж можливе, на нашу думку, із урахуванням таких принципів:

- наскрізний принцип формування інформаційно-цифрових компетентностей у магістрів комп'ютерних систем та мереж, тобто для освоєння базових і особистісних НЦК вони освоюють як загальні модулі ІТ-напрямків підготовки, так і професійні НЦК, котрі є оригінальними для кожної програми підготовки і розробляються з урахуванням професійної спрямованості конкретних здобувачів освіти;

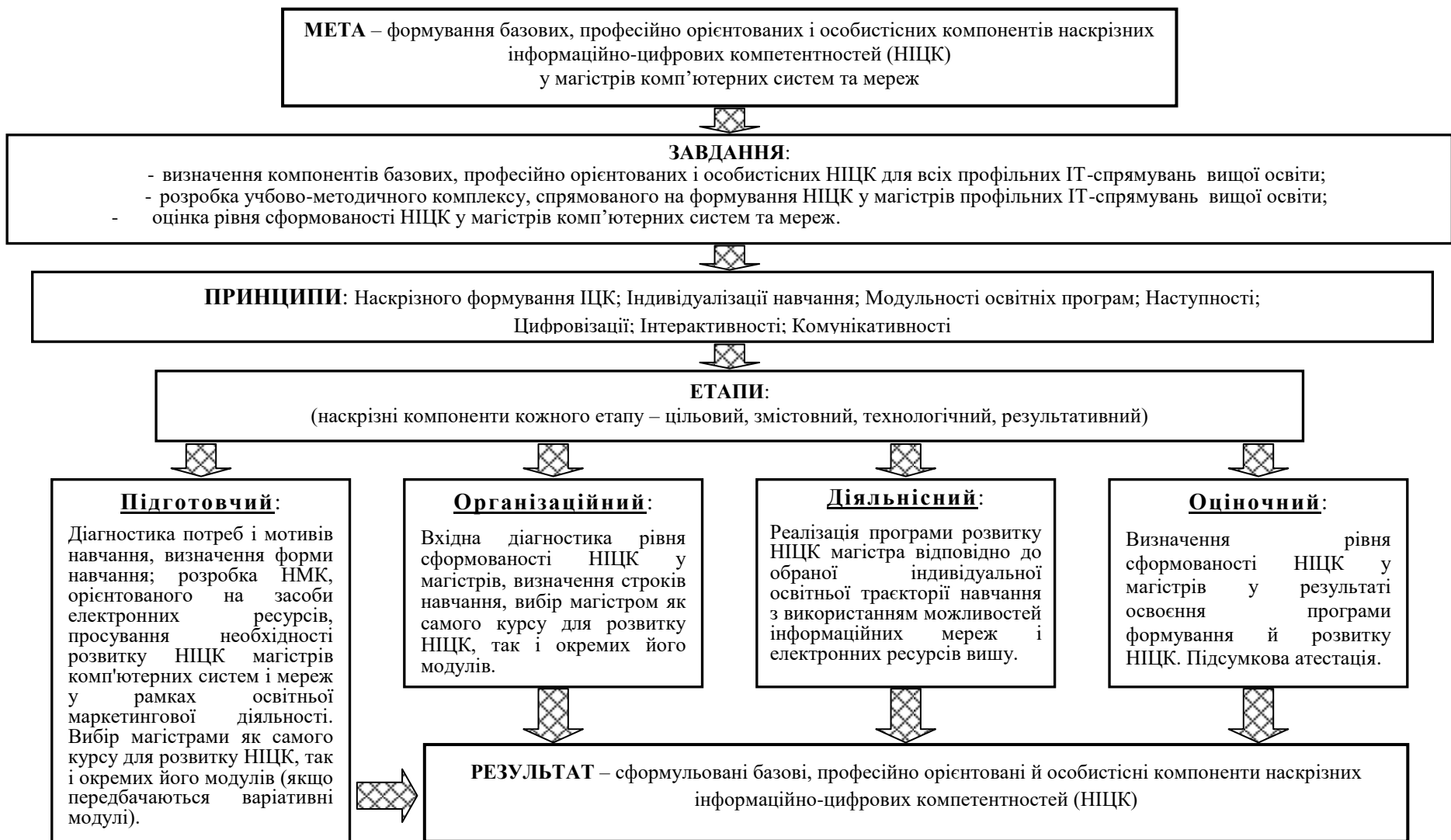


Рис. 1 – Модель формування наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей у магістрів комп’ютерних систем та мереж.

Fig. 1 – Model of formation of end-to-end informational and digital competences in masters of computer systems and networks

– індивідуалізації навчання – здобувач освіти самостійно може здійснювати вибір варіативних модулів освітньої програми формування та розвитку НІЦК;

– модульності освітніх програм формування та розвитку інформаційно-цифрових компетентностей у магістрів комп'ютерних систем та мереж – із поділом на інваріантні (обов'язкові до освоєння) і варіативні модулі (на вибір здобувача освіти);

– наступності – з урахуванням вивчених дисциплін за основними програмами вищої освіти здобувач освіти паралельно освоює програми формування та розвитку НІЦК із метою опанування компетентностей понад навчальний план основних професійних освітніх програм;

– цифровізації – тобто формування та розвитку НІЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж відбувається в умовах цифрового освітнього середовища ЗВО;

– інтерактивності – при формуванні НІЦК використовуються формати взаємодії між здобувачами освіти й викладачами за рахунок взаємного оцінювання, як в очному навчанні, так і при використанні дистанційних освітніх технологій, при проведенні синхронних лекційних занять у формі вебінарів;

– комунікативності з використанням форумів (наприклад, в LMS Moodle), чатів у месенджерах, а також можливостей соціальних мереж для взаємодії в процесі навчання. Багато здобувачів освіти ведуть особисті акаунти в соціальних мережах, у яких діляться корисними посиланнями на заходи щодо теми їх навчання.

Розроблена модель формування НІЦК у здобувачів освіти ЗВО містить у собі кілька етапів: підготовчий, організаційно-ціннісний, діяльнісний, оцінний. Кожний етап має свою мету, тобто – цільовий компонент. Для реалізації цієї мети визначається зміст – змістовний компонент. Форми, методи й технології реалізації програм формування й розвитку НІЦК відбиває технологічний компонент. Результат етапу співвідноситься з метою, що відображується в результативному компоненті. Таким чином, кожний етап містить у собі єдині наскрізні компоненти:

- 1) цільовий;
- 2) змістовний;
- 3) технологічний;
- 4) результативний.

Розглянемо кожний етап формування НІЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж.

*Підготовчий етап.* На цьому етапі в магістрів комп'ютерних систем та мереж здійснюється діагностика потреб і мотивів навчання, визначення форми навчання; розробка НМК, орієнтованого на засоби електронних ресурсів, просування необхідності розвитку НІЦК магістрів комп'ютерних систем і мереж у рамках освітньої маркетингової діяльності. Вибір магістрами як самого курсу для розвитку НІЦК, так і окремих його модулів (якщо передбачаються варіативні модулі). Результатом цього етапу є розробка НМК із зазначенням компонентів НІЦК, котрі будуть сформовані в процесі навчання. При визначенні компонентів НІЦК обов'язковою умовою є формування базових, особистісних і професійних інформаційно-цифрових компетентностей котрі і є, по суті, наскрізними, тому що розроблені для всіх напрямків підготовки у ЗВО. На цьому етапі метою є створення освітнього продукту у вигляді електронного освітнього курсу змішаного навчання, визначення партнерів ЗВО з метою освоєння масових відкритих онлайн-курсів (МООС) для формування НІЦК у здобувачів освіти. Тут дуже важливо в умовах цифрового освітнього середовища ЗВО розробити освітній контент, «упакувати» його на платформі електронного навчання ЗВО, співвідносити терміни освоєння масових відкритих онлайн-курсів на освітніх платформах (наприклад, Stepik, Coursera і т.д.) із термінами реалізації програм формування й розвитку НІЦК у ЗВО відповідно до заявлених компетентностей.

Основною метою *організаційного етапу* є діагностика вхідного рівня сформованості НІЦК у здобувачів освіти, визначення термінів навчання й підсумкової атестації, форми навчання, вступ на програму (подача заяви, згоди про передачу персональних даних, угоди про використання персональних даних при електронному навчанні), реєстрація здобувача освіти в електронній базі ЗВО, надання доступу до курсу, видача здобувачам освіти індивідуальних



навчальних планів в конкретними датами освоєння кожного модуля навчальної програми.

*Діяльнісний етап* містить безпосередню реалізацію програм формування й розвитку НІЦК із використанням можливостей цифрового освітнього середовища ЗВО. Результатом цього етапу є освоєння інформаційно-цифрової компетентності магістрами комп'ютерних систем відповідно до обраної індивідуальної освітньої траєкторії навчання з використанням можливостей інформаційних мереж і електронних ресурсів вишу.

*Оціночний етап* включає визначення внутрішньої й зовнішньої оцінки рівня сформованості НІЦК у здобувачів освіти в результаті освоєння програм формування й

розвитку НІЦК. Внутрішню оцінку здійснює професорсько-викладацький склад ЗВО, що брав участь у розробці й реалізації програми або в процесі підсумкової атестації з освітньої програми. Зовнішню оцінку здійснює незалежна рада експертів з інших освітніх, наукових організацій і підприємств реального сектору економіки. У результаті оцінки НІЦК кожний здобувач освіти, який успішно пройшов внутрішню оцінку, здобуває право на одержання посвідчення або диплома про опанування зазначеної програми. При проходженні зовнішньої оцінки сформованості НІЦК експертною радою кожний здобувач освіти, який успішно завершив навчання, одержує сертифікат про освоєння інформаційно-цифрових компетентностей.

### **Висновки**

1. Цифровізація освіти дозволяє збільшити віртуальну мобільність здобувачів освіти. Відповідно, можна констатувати, що цифрова освіта є акселератором соціально-економічного життя суспільства в сучасному світі. Однак цифровізація освіти має здійснюватися без якихось пауз і перешкод. Прагматизм цього процесу разом із соціальною відповідальністю повинні бути в основі інституціонального забезпечення цифрових компетентностей здобувачів вищої освіти.

2. Найбільш розвинені освітні системи країн ОЕСР, зокрема Євросоюзу, Південної Кореї, Сингапуру, Фінляндії, Японії націлені на забезпечення якості й освітньої рівності. Науковим центром Євросоюзу була почата розробка моделі цифрової компетентності населення під назвою «Digcomp». Вона визначила себе як критичне й творче використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для досягнення цілей, пов'язаних із роботою, навчанням, дозвіллям, участю в житті суспільства. Однак гостро ставиться питання про рівень розвитку цифрових компетентностей і готовності викладачів ЗВО до такої трансформації. Це питання піднімалося й раніше та знайшло своє відбиття в моделі Digcompedu, розробленої Об'єднаним дослідним центром Європейської комісії. При цьому відзначається необхідність наукового пророблення загальнодидактичних і

методичних аспектів формування змісту магістерської підготовки, а також вивчення динаміки думок магістрантів про потенціал освітніх програм у формуванні в них інформаційно-цифрових компетентностей.

3. Розроблена модель формування НІЦК у магістрів комп'ютерних систем та мереж відповідає принципам педагогічного моделювання, містить мету, завдання, результати, принципи й етапи формування. Розроблена модель формування НІЦК у здобувачів освіти ЗВО має кілька етапів: підготовчий, організаційно-ціннісний, діяльнісний, оцінний. Кожний етап має єдині наскрізні компоненти: цільовий; змістовний; технологічний; результативний. Упровадження створеної моделі формування НІЦК у магістрів у системі вищої освіти вирішує актуальне завдання вищої школи з підготовки конкурентоспроможних випускників. Ця модель може використовуватися в процесі підготовки фахівців із професійної освіти на різних її щаблях. **Перспективи подальших досліджень** вбачаються у розробці критеріїв, показників і індикаторів сформованості наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей магістрів комп'ютерних систем та мереж, а також визначення організаційно-педагогічних умов практичної реалізації моделі формування у них НІЦК. Доцільним також вбачається дослідження впровадження розробленої моделі не тільки для

формування НІЦК магістрів, а й для формування наскрізних інформаційно-цифрових компетентностей інших фахівців

на різних щаблях системи професійної освіти.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувалися етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

1. Брюханова, Н. О., Корольова, Н. В. Педагогічне моделювання: стан і тенденції розвитку. *Теорія і практика управління соціальними системами: філософія, психологія, педагогіка, соціологія*. 2015. № 3. С.64-71. URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/ab5708bd-ca55-483f-af94-ea7844702d19/content>
2. Гаврілова, Л., Топольник, Я. Цифрова культура, цифрова грамотність, цифрова компетентність як сучасні освітні феномени. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Т. 61. № 5. С.1-14. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v61i5.1744>
3. Добровольська, А. М. Формування ІТ-компетентності майбутніх фахівців як педагогічна проблема. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 3(13). С.45-56. URL: [http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2017-v3-13/2017\\_3-13-Dobrovolska\\_Scientific\\_journal\\_FMO.pdf](http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2017-v3-13/2017_3-13-Dobrovolska_Scientific_journal_FMO.pdf)
4. Наливайко, О. Stop Motion проекти як засіб формування цифрової компетентності здобувача освіти. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2019. Вип. 45. С. 13–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.26565/2074-8167-2019-45-02>
5. Наливайко, О., Манченко, О., Рудченко, О. Формування інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців журналістики. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2019. Вип. 44. С. 169-177. DOI: <https://zenodo.org/records/4916491>
6. Овчарук, О. В. Сучасні вимоги до цифрової грамотності в системі шкільної освіти: на основі рамки цифрової компетентності DigComp 2.0. *Нова педагогічна думка*. 2017. № 4. С.32-35. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILE=&2\\_S21STR=Np\\_d\\_2017\\_4\\_11](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=Np_d_2017_4_11)
7. Освіта в Японії у 2024 році. URL: <https://poradnuk.com.ua/kraini-svitu/asia/japan/osvita-v-yaponiyi.htm> (дата звернення 18.08.2024 р.)
8. Романовський, О. Г., Гриньова, В. М., Жерновникова, О. А., Штефан, Л. А., Фазан, В. В. Формування цифрової компетентності майбутніх учителів математики: констатувальний етап. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2018. Т.65. №3. С.184-200. DOI: <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412>
9. Трифонова, О.М. Методична система розвитку інформаційно-цифрової компетентності майбутніх фахівців комп'ютерних технологій у навчанні фізики і технічних дисциплін у закладах вищої освіти: монографія. Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2019. 508 с.
10. Caravello, M., Huertas-Abril, C., Gómez-Parra, M. Improving Teachers' Digital Competence to Bridge the Language Gap. *International Approaches to Bridging the Language Gap*. Hershey, PA: IGI Global. 2020. P. 67–82. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-7998-1219-7.ch005>
11. Carretero Gomez, S., Punie, Y., Vuorikari, R., Cabrera Giraldez, M. and Okeeffe, W., editor(s), Kluzer, S. and Pujol Priego, L. DigComp into Action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework, *EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg*. 2018. ISBN 978-92-79-79901-3, <https://dx.doi.org/10.2760/112945>, JRC110624. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110624#Text> (дата звернення 17.08.2024 р.)

12. Dragicevic, N., Ullrich, A., Tsui, E., Gronau, N. A conceptual model of knowledge dynamics in the industry 4.0 smart grid scenario. *Knowledge Management Research & Practice*. 2020. Vol. 18. Iss. 2. P. 199-213. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/14778238.2019.1633893>
13. Falloon, G. From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*. 2020. Vol. 68, P. 2449–2472. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
14. Grodskiy, V. S., Khasaev, G. R. Digital economy – information era: Retrospective analysis. *Advances in Intelligent Systems and Computing*. 2020. Vol. 908. P. 163-179. DOI: [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-11367-4\\_16](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-11367-4_16)
15. Principles and values create the base for digitalisation in education. URL: <https://www.oph.fi/en/exploring-finnish-digital-education/principles> (дата звернення 21.08.2024 р.)
16. The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies, OECD Publishing, (2020), Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/b9e4a2c0-en>. URL: <https://www.oecd.org/going-digital/digitalisation-of-STI-summary.pdf#Text> (дата звернення 21.08.2024 р.)
17. Zhernovnykova, O., Nalyvaiko, O., Nalyvaiko, N. Formation of information and digital competence of future teachers in the context of the development of the New Ukrainian School. Theory and practice of introduction of competence approach to higher education in Ukraine : monograph / ed.: I. M. Trubavina, S. T. Zolotukhina. Vienna: Premier Publishing, 2019. P. 208–216. URL: <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/23212>

Стаття надійшла до редакції 01.11.2024

Стаття рекомендована до друку 04.12.2024

**D. A. ZYRYANOV<sup>1</sup>,**

PhD Student of the Department of Pedagogy, Methods and Management of Education  
e-mail: [zyryanovdenis91@gmail.com](mailto:zyryanovdenis91@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0000-0194-0158>

**T. S. DEINEKO<sup>1</sup>,**

Assistant Professor of the Department of Pedagogy, Methods and Management of Education  
e-mail: [t.s.deineko@karazin.ua](mailto:t.s.deineko@karazin.ua) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0002-2018-4882>

<sup>1</sup>V. N. Karazin Kharkiv National University,  
4, Svobody Square Kharkiv, 61022, Ukraine

## MODELING OF CROSS-CUTTING INFORMATION AND DIGITAL COMPETENCIES OF MASTERS

**Purpose.** According to competent experts, national education has a problem, which is the necessity to develop a model of cross-cutting information and digital competence of masters in computer systems and networks and its absence at the moment. Therefore, the purpose of the article is to model the cross-cutting information and digital competencies of masters in computer systems and networks, and the specific purposes of the article include analysis of foreign opinions and approaches to the information and digital competence formation of specialists; development of cross-cutting information and digital competencies model for masters in computer systems and networks.

**Methods.** To solve the tasks, we used a set of general scientific (analysis, synthesis, analogy, comparison, collation, generalization, classification, systematization), empirical (analysis of philosophical, psychological, pedagogical, methodological literature, normative documentation) and universal (modeling) methods.

**Results.** A study of the leading scholars' opinions in this area has made it possible to conclude that the digitalization of education allows for increased virtual mobility of students. Accordingly, it can be stated that digital education is an accelerator of socio-economic life in the modern world. The EU Research Center has developed a model of digital competence of the population called Digcomp. It defines itself as a specific, critical and creative use of information and communication technologies (ICTs) to achieve goals related to work, study, leisure, and participation in society. However, the question of the level of information and digital competencies development and the readiness of university teachers for such a transformation remains acute. The model of cross-cutting information and digital competencies (CICC) development for masters in computer systems and

networks developed in the article corresponds to the principles of pedagogical modeling, includes the goal, objectives, results, principles and stages of formation. This model includes the following stages: preparatory, organizational and value-based, activity-based, and evaluation. Each stage has the same cross-cutting components: target; content; technological; and result. The model can be used in the process of training specialists in vocational education at different levels.

**Conclusions.** The theoretical analysis, generalization and systematization of scientific literature, observations and some experience in the formation and development of the CICC allowed us to identify the universality of digital competencies in different target groups of applicants: vocational education, future specialists in the social sphere and various industries. The pragmatism of the digitalization process, together with social responsibility, should be the basis for institutional support for the digital competencies of higher education students. Prospects for further research are seen in the development of criteria, indicators and indicators of the cross-cutting information and digital competencies of masters, as well as in determining the organizational and pedagogical conditions for the practical implementation of the developed model.

**KEY WORDS:** *information and digital competence, master of computer systems and networks, digitalization, formation model, the higher education.*

### References

1. Briukhanova, N. O., Korolova, N. V. (2015). Pedagogical modeling: state and tendencies of development. *Theory and practice of social systems management: philosophy, psychology, pedagogy, sociology*, 3, 64-71. <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/ab5708bd-ca55-483f-af94-ea7844702d19/content> (in Ukrainian).
2. Havrilova, L., Topolnyk, Ya. (2017). Digital culture, digital literacy, digital competence as modern educational phenomena. *Information Technologies and Learning Tools*, 61 (5), 1-14. <https://doi.org/10.33407/itlt.v61i5.1744> (in Ukrainian).
3. Dobrovolska, A. M. (2017). Formation of IT-competence of future experts as pedagogical problem. *Physical and mathematical education*, 3(13), 45-56. [http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2017-v3-13/2017\\_3-13-Dobrovolska\\_Scientific\\_journal\\_FMO.pdf](http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2017-v3-13/2017_3-13-Dobrovolska_Scientific_journal_FMO.pdf) (in Ukrainian)
4. Nalyvaiko, O. (2019). Stop Motion projects as means of formation of digital competence of the applicant of education. *Scientific notes of the pedagogical department*, 45, 13–21. <http://dx.doi.org/10.26565/2074-8167-2019-45-02> (in Ukrainian).
5. Nalyvaiko, O., Manchenko, O., Rudchenko, O. (2019). Formation of information and digital competence of future experts of journalism. *Scientific notes of the pedagogical department*, 44, 169-177. <https://zenodo.org/records/4916491> (in Ukrainian).
6. Ovcharuk, O. V. (2017). Modern requirements to digital literacy in the system of school education: on the basis of a frame of digital competence of Digcomp 2.0. *New pedagogical thought*, 4, 32-35. [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILE=&2\\_S21STR=Np\\_d\\_2017\\_4\\_11](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILE=&2_S21STR=Np_d_2017_4_11) (in Ukrainian).
7. Education in Japan in 2024. <https://poradnuk.com.ua/kraini-svitu/asia/japan/osvita-v-yaponiyi.htm> (viewed 18 August 2024) (in Ukrainian).
8. Romanovskiy, O. G., Hrynyova, V. M., Zhernovnikova, O. A., Stefan, L. A., Fazan, V. V. (2018). Formation of digital competence of future mathematics teachers: the stating stage. *Information Technologies and Learning Tools*, 65 (3), 184-200. <http://dx.doi.org/10.33407/itlt.v65i3.2412> (in Ukrainian).
9. Tryfonova, O. M. (2019). The methodical system of development of information and digital competence of future experts of computer technologies of training in physics and technical disciplines in institutions of the higher education: monograph. PP «Ekskliuzyv-System», Kropyvnytskyi. (in Ukrainian).
10. Caravello, M., Huertas-Abril, C., Gómez-Parra, M. (2020). Improving Teachers' Digital Competence to Bridge the Language Gap. *International Approaches to Bridging the Language Gap*, IGI Global, Hershey, PA, 67–82. <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-7998-1219-7.ch005>

11. Carretero Gomez, S., Punie, Y., Vuorikari, R., Cabrera Giraldez, M. and Okeeffe, W., editor(s), Kluzer, S. and Pujol Priego, L. (2018). DigComp into Action: Get inspired, make it happen. A user guide to the European Digital Competence Framework, *EUR 29115 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg*, ISBN 978-92-79-79901-3, <https://dx.doi.org/10.2760/112945>, JRC110624. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC110624#Text> (viewed 17.08.2024).
12. Dragicevic, N., Ullrich, A., Tsui, E., Gronau, N. (2020). A conceptual model of knowledge dynamics in the industry 4.0 smart grid scenario. *Knowledge Management Research & Practice*, 18(2), 199-213. <http://dx.doi.org/10.1080/14778238.2019.1633893>
13. Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68, 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
14. Grodskiy, V. S., Khasaev, G. R. (2020). Digital economy – information era: Retrospective analysis. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 908, 163-179. [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-11367-4\\_16](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-11367-4_16)
15. Principles and values create the base for digitalisation in education, (2024). <https://www.opf.fi/en/exploring-finnish-digital-education/principles> (viewed 21 August 2024).
16. The Digitalisation of Science, Technology and Innovation: Key Developments and Policies, OECD Publishing, (2020), Paris. DOI: <https://doi.org/10.1787/b9e4a2c0-en>. URL: <https://www.oecd.org/going-digital/digitalisation-of-STI-summary.pdf#Text> (viewed 21 August 2024).
17. Zhernovnykova, O., Nalyvaiko, O., Nalyvaiko, N. (2019). Formation of information and digital competence of future teachers in the context of the development of the New Ukrainian School. *Theory and practice of introduction of competence approach to higher education in Ukraine*, Premier Publishing, 208–216, Vienna. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/23212> (in Ukrainian).

The article was received by the editors 01.11.2024

The article is recommended for printing 04.12.2024