

УДК 004.8 : 316.42 : 37.018.43

Умрик Марія Анатоліївна

доцент, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теоретичних основ інформатики

Українського державного університету імені Михайла Драгоманова, Київ, Україна

m.a.umryk@npu.edu.ua

ORCID: 0000-0002-0396-0045

Морзе Наталія Вікторівна

доктор педагогічних, професор, професор кафедри комп'ютерних наук

Київського столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

n.morze@kubg.edu.ua

ORCID: 0000-0003-3477-9254

Смирнова-Трибульська Євгенія Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри комп'ютерних наук

Київський столичний університет імені Бориса Грінченка, Київ, Україна

y.smyrnova-trybulska@kubg.edu.ua

ORCID: 0000-0003-1227-014X

РОЗВИТОК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТЯН У ГАЛУЗІ ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВОМУ СУСПІЛЬСТВІ

Анотація. Стаття аналізує останні дослідження в напрямку використання штучного інтелекту (ШІ), а саме – аналіз підходів до визначення компетентностей у галузі використання ШІ з урахуванням викликів цифрового суспільства. Здійснено порівняльний аналіз рамок цифрових компетентностей, компетентностей у галузі використання ШІ для громадян та освітян з уточненням взаємозв'язку між цифровою компетентністю і компетентністю у галузі використання ШІ. Визначено складові зазначених компетентностей в цифровому суспільстві та побудована структура компетентностей використання ШІ з детальним описом визначених компетентностей, а саме з прикладами знань, умінь навичок і досвіду роботи громадян у даній галузі. Автори обґрунтовують, що деякі компетентності в побудованих рівнях розвитку компетентностей у галузі використання ШІ не варто розмішувати в горизонтальному спрямуванні, адже деякі з них мають чітке вертикальне направлення, і які будуть розвиватися на усіх зазначених трьох рівнях розвитку структури компетентностей використання ШІ для освітян. Такі компетентності визначаються авторами як наскрізні компетентності у галузі використання ШІ. В статті також виокремлено окрему категорію компетентностей, формування і розвиток яких буде стрімко виникати з розвитком ШІ і цифрового суспільства зокрема, – це майбутні компетентності в галузі використання ШІ, що виникатимуть. Авторами запропоновано оновлену модель рівнів розвитку для компетентностей у галузі використання ШІ для освітян з врахування наскрізних і майбутніх компетентностей в галузі використання ШІ.

Ключові слова: компетентності у галузі використання ШІ; компетентності у галузі використання ШІ для громадян; цифрові компетентності; цифрове суспільство; майбутні компетентності в галузі використання ШІ; наскрізні компетентності у галузі використання ШІ

1. Вступ

Розвиток сучасного суспільства останні роки відбувається під впливом декількох потужних і всеохоплюючих викликів. Одними з таких для України стали період пандемії та подальші умови воєнного стану, які принесли такі поняття як віддалена робота, дистанційне і змішане навчання. Усі сфери економіки, і освіта зокрема, переосмислювали і адаптовували всі процеси під вимоги цифрової трансформації.

Наступним потужним викликом стала епоха штучного інтелекту (ШІ), що суттєво вплинула на суспільство. Адже для якісного життя громадян у сучасному цифровому суспільстві необхідні нові компетентності, які є ключем до успішної адаптації в ньому та для ефективної взаємодії, зокрема за допомогою цифрових технологій.

Розуміння Європейських рамок компетентностей (підприємливості, особистісних, соціальних компетентностей та умінь навчатися, цифрових компетентностей, компетентностей для сталого розвитку), рамки ЮНЕСКО [1-4], щодо використання ІІІ в освіті стає обов'язковим для громадян, оскільки вони впливають на якість, безпечність та успішність життя у цифровому суспільстві. Етичне використання технологій та вміння ефективно працювати з ними допомагають уникати маніпуляцій, дезінформації та кіберзагроз і зберігають персональну безпеку кожної людини. Розвиток зазначених компетентностей сприяє підвищенню якості життя людини та є ознакою сталого розвитку суспільства.

Отже, розвиток цифрових компетентностей і компетентностей у галузі використання ІІІ, їх взаємозв'язок досліджують науковці всього світу. На розгляд загалу представлені рамки зазначених компетентностей [1-4, 7,8], і багато хто з авторів, зокрема [5,6, 9-13], аналізують оновлені рамки цифрової компетентності з точки зору компетентностей у галузі використання ІІІ.

Зазначимо основні висновки, які зробили вчені, досліджуючи питання формування та розвитку цифрових компетентностей, враховуючи необхідність ефективно доповнювати їх компетентностями в галузі використання ІІІ. По-перше, цифрові компетентності – основа для адаптації у цифровому суспільстві. Науковці, зокрема в [10, 11], наголошують, що цифрові компетентності є ключовим фактором успішної інтеграції громадян у сучасне цифрове суспільство. Разом з тим оновлена рамка цифрових компетентностей визначає компетентності у галузі використання ІІІ як невід'ємну частину цифрових навичок для громадян.

По-друге, науковці відзначають тісний взаємозв'язок між цифровими та ІІІ компетентностями [6, 9, 10, 12,13].

По-третє, дослідники підкреслюють, що особливо з розвитком моделей генеративного ІІІ зростає потреба в компетентностях, які також враховують етичні аспекти використання ІІІ [6]. Громадяни повинні навчитися аналізувати, коли ІІІ-інструменти впливають на їхні права, персональні дані чи соціальну взаємодію.

Важливим питанням інтеграції ІІІ в цифрове суспільство є етичні виклики такої інтеграції [13]. У вказаній роботі розглядаються наступні етичні аспекти - прозорість алгоритмів, конфіденційність даних і рівність доступу до ІІІ. Також описано приклади реалізації персоналізованих навчальних траєкторій, аналітики процесу навчання, симуляції та ігор для підтримки критичного мислення, аналізу даних і спільного навчання.

По-четверте, науковці досліджують аспекти використання ІІІ в освіті, і вивчають загальне питання – як розвиток цифрових і компетентностей в галузі використання ІІІ впливає на усі аспекти освітнього процесу загалом [5, 6, 9-13]. Зокрема вони зазначають, що інтеграція ІІІ в освітній процес розвиває нові компетентності, які мають ключове значення для забезпечення всебічного розвитку особистості і є основою для розвитку навичок, які забезпечують громадянам змогу ефективно функціонувати у цифровому суспільстві.

Отже, основний висновок, до якого приходять науковці, полягає в тому, що цифрові та компетентності в галузі використання ІІІ є взаємозалежними: без цифрових знань, умінь, навичок і ставлень громадян неможливе ефективне використання ІІІ. Також компетентності у галузі використання ІІІ повинні розвиватися, в першу чергу, на рівні освітніх та державних стратегій та політик, щоб забезпечити рівний доступ до технологій та запобігти цифровому розриву. Крім того етичний аспект використання даних технологій є критично важливим: освітяни, як і всі громадяни, мають розуміти, як алгоритми впливають на їхнє життя, викривляють і маніпулюють даними, та вміти захищати власні права та конфіденційні персональні дані в цифровому світі.

Метою даного дослідження є аналіз підходів до визначення компетентностей освітян у галузі використання ІІІ на основі існуючої рамки цифрової компетентності працівників освіти з урахуванням викликів трансформації цифрового суспільства.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати наукові джерела та релевантні публікації за темою дослідження, а саме, дослідження у галузі побудови рамок цифрових і компетентностей у галузі використання ІІІ для освітян.
2. Здійснити порівняльний аналіз рамок цифрової компетентності, компетентності у галузі використання ІІІ для освітян.
3. Побудувати модель розвитку оновленої рамки компетентностей у галузі використання ІІІ для освітян.

Дослідницьке питання: Які компетентності у галузі використання штучного інтелекту необхідні освітянам з урахуванням сучасних викликів цифрового суспільства?

Методи дослідження: аналіз наукових джерел та релевантних публікацій за темою дослідження; порівняльний аналіз рамок цифрової компетентності та компетентності у галузі використання ІІІ для освітян.

Методологія дослідження. Для досягнення мети дослідження були використані наступні методологічні підходи:

- Систематичний огляд літератури для аналізу існуючих даних та теоретичних підходів до побудови (розробки, проєктування) рамок компетентностей у галузі використання ІІІ в цифровому суспільстві.
- Контент-аналіз для ідентифікації загальних тем, категорій і зв'язків між ними.
- Порівняльний аналіз існуючих рамок компетентностей із зазначенням спільних та відмінних складових. Висвітлення взаємозв'язків між цифровими та компетентностями в галузі використання ІІІ, визначаючи, як вони можуть доповнювати одна одну у формуванні і розвитку майбутніх компетентностей в галузі використання ІІІ, що виникатимуть, і наскрізних компетентностей у галузі використання ІІІ.
- На основі зібраних даних побудова оновленої рамки компетентностей у галузі використання ІІІ для освітян.

2. Результати дослідження. Цифрова компетентність та компетентність у галузі використання ІІІ

Проаналізуємо підходи до визначення поняття цифрової компетентності та компетентності у галузі використання ІІІ, а також структуру формування та розвитку зазначених компетентностей. За основу візьмемо визначення, наведене у Законі України «Про освіту», де зазначено, що «компетентність – це динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, яка визначає здатність особи успішно соціалізуватись, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність».

Рамка DigComp 2.1. зазначає, що “Цифрова компетентність – це інтегральна характеристика особистості, яка динамічно поєднує знання, уміння, навички та ставлення щодо використання цифрових технологій для спілкування, власного розвитку, навчання, роботи, участі в суспільному житті, відповідно до сфери компетенцій, належним чином (безпечно, творчо, критично, відповідально, етично). Цифрова компетентність дозволяє виконувати комплексні завдання в цифровому середовищі, на відміну від цифрової навички, яка означає спроможність виконувати певну дію з використанням цифрових технологій впевнено з належною точністю і швидкістю, яка з часом стає автоматичною”.

Розробники проєкту «Інструктивно-методичних рекомендаціях щодо використання штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти» вводить поняття ШІ-грамотність: «розуміння учасниками освітнього процесу основних принципів відповідального застосування систем штучного інтелекту, володіння навичками розпізнавання, коли використовується ШІ, усвідомлення його обмежень та ризиків, пов'язаних з його невідповідальним використанням» [4].

Спираючись на поняття компетентності та ШІ-грамотності можна ввести поняття компетентності у галузі використання ШІ, як динамічну комбінацію знань, умінь, навичок, досвіду роботи у галузі використання ШІ, що включає набір ставлень, способів мислення, поглядів, цінностей та інших особистих якостей, необхідних для виваженого, ефективного та етичного розуміння, впровадження і використання технологій ШІ. Зазначимо, що рамка компетентності у галузі використання ШІ визначає рівень ступінчастого розвитку здатності особи здійснювати взаємодію людина-ШІ для особистої, професійної та/або подальшої навчальної діяльності.

Рамка цифрових компетентностей для громадян Європейського Союзу DigComp 2.2 (Digital Competence Framework for Citizens), опублікована у 2022 році, відображає сучасні виклики цифрового суспільства — зокрема, інтеграцію ШІ, автоматизації, робототехніки та даних у повсякденне життя і професійну діяльність. Ця рамкова структура описує 65 прикладів цифрових компетентностей, згрупованих у 5 ключових галузей. До кожної галузі надаються приклади вмінь та знань, необхідних для життя, навчання та роботи у цифровому світі. Зокрема, в таких галузях згадується ШІ [1]:

1. *Інформаційна та медіаграмотність*: оцінка достовірності та упередженості інформації, створеної або підсиленої ШІ (наприклад, deepfake, автоматичні новини); розуміння того, що ШІ може впливати на наш вибір через алгоритмічні рекомендації.

2. *Комунікація та співпраця*: взаємодія через віртуальних агентів (чат-боти, голосові помічники); використання мовних моделей ШІ у повсякденній комунікації.

3. *Створення цифрового контенту*: ко-творчість з ШІ (наприклад, генеративні інструменти для створення зображень, текстів або відео); розуміння етичних аспектів використання ШІ при створенні цифрового контенту.

4. *Безпека*: усвідомлення ризиків, пов'язаних із використанням ШІ, зокрема щодо конфіденційності, збирання даних, кібербезпеки; навички захисту особистих даних у взаємодії з ШІ-системами.

5. *Вирішення проблем*: використання інструментів ШІ для аналізу даних, розв'язання задач, автоматизації процесів; оцінювання ефективності інструментів ШІ для власних цілей (наприклад, у навчанні чи на роботі); розуміння межі між людським і машинним прийняттям рішень.

Узагальнимо, що важливими аспектами життя людини в цифровому суспільстві стає інформаційна та медіаграмотність з акцентом на критичне мислення; інформаційна безпека, зокрема безпека персональних даних; людина-ШІ взаємодія, з сформованим набором «правильних» ставлень людини (безпечність, творчість, критичність, відповідальність, етичність), де права та потреби останньої завжди в центрі уваги.

Європейська комісія зараз працює над оновленням поточної версії DigComp 2.2. Наступна версія – DigComp 3.0 – має бути опублікована до кінця 2025 року та має забезпечувати об'єднуюче, узгоджене, актуальне та сучасне уявлення про цифрову компетентність [14].

Зазначають, що пріоритетами DigComp 3.0 будуть:

- важливість навчання впродовж життя;
- важливість базових цифрових компетентностей та передумов їх формування і розвитку;

- визнання відмінностей в індивідуальних потребах людей, щодо цифрових компетентностей, та зміні потреб в таких компетентностях особи з часом;
- гнучкі та адаптивні програми, що містить рамка компетентностей;
- грамотність III і компетентність у галузі використання III (включаючи генеративний III);
- компетентність громадян у сфері кібербезпеки;
- права людини, можливість вибору і відповідальність;
- добробут у цифровому середовищі;
- компетентності, які пов'язані з протидією дезінформації, фейкам та загрозам для демократії;
- компетенції для подвійного (зеленого та цифрового) розвитку.

Європейська комісія також розробила розширену і адаптовану європейську рамку цифрової компетентності освітян (DigCompEdu) [2]. Вона має три напрямки: професійні компетентності педагога, педагогічні компетентності педагога і компетентності учнів. Загалом рамка включає 22 компетентності, організовані в зазначені шість галузей: професійна взаємодія; цифрові ресурси; навчання та викладання; оцінювання; розширення можливостей учнів; сприяння розвитку цифрових компетентностей учнів. Підкреслимо, що рамка зазначає ступінчастий розвиток визначених компетентностей на 6 рівнях:

- A1 (Новачок): Обізнаність про потенціал цифрових технологій, але обмежене їх використання.
- A2 (Дослідник): Початкове використання цифрових технологій у деяких аспектах професійної діяльності.
- B1 (Інтегратор): Активне експериментування з цифровими технологіями в різних контекстах.
- B2 (Експерт): Упевнене та критичне використання цифрових технологій для покращення професійної діяльності.
- C1 (Лідер): Систематичне та комплексне використання цифрових технологій, обмін досвідом з колегами.
- C2 (Піонер): Інноваційне використання цифрових технологій, розробка нових педагогічних підходів.

Ці рівні допомагають освітянам оцінити свої поточні компетентності та визначити напрямки для подальшого професійного розвитку.

Розглядаючи основні тенденції і зміни розвитку цифрового суспільства в епоху III, однією з вагомих відмінностей є виникнення нового аспекту «Людина-III взаємодія», який пронизує усі області розвитку цифрового суспільства. «Людина-III взаємодія» здійснюється для особистої, професійної та/або подальшої навчальної діяльності і є незворотнім процесом, який незважаючи на наше ставлення, погляди і цінності буде і далі розвиватись.

Ця зміна вимагає перегляду ставлень «людина-III» та набору компетентностей, які необхідно мати цифровому громадянину, зокрема працівнику освіти в епоху III.

Аналогічно, розглядаючи зміни методологічної підготовки майбутніх учителів в епоху III, однією з вагомих відмінностей є перетворення традиційного взаємозв'язку «вчитель-учень» на динаміку «вчитель-III-учень». Ця відмінність також вимагає перегляду ролей вчителів і їх компетентностей, які потрібно формувати і розвивати в епоху III. Однак цей процес ще є на стадії розвитку і, небагато країн визначили ці компетентності або розробили національні політики та програми для підготовки вчителів у галузі використання III. Важливими в цьому напрямку є напрацювання ЮНЕСКО, яка працює для досягнення сталого розвитку через підтримку і просування глобальних освітніх, культурних і наукових ініціатив [3].

ЮНЕСКО визнає, що ІІІ стає важливою складовою частиною сучасної освіти, і для ефективного використання відповідних технологій у навчальному процесі вчителі повинні мати відповідні знання, навички та ставлення. У зв'язку з цим організація розробила і опублікувала в 2024 році дві рамки компетентностей для вчителів та для учнів з питань використання ІІІ.

Опишемо детальніше структуру компетентностей для вчителів в галузі використання ІІІ. Структура містить 15 компетентностей у п'яти вимірах: взаємодія людини та ІІІ (набір ставлень), етика ІІІ, базові та прикладні аспекти ІІІ (знання у галузі ІІІ та навички у галузі ІІІ), методика використання ІІІ, професійний розвиток. Ці компетентності поділяються на три рівні прогресу: початковий рівень, збагачення та поповнення, інноваційне використання та створення [3].

Як глобальний довідник, структура компетентностей у галузі ІІІ для вчителів ЮНЕСКО спрямовує розробку національних компетентностей у галузі ІІІ, та допомагає в розробці параметрів оцінювання. Вона також надає стратегії професійного розвитку для вчителів у галузі ІІІ, вказує на важливість застосування етичних принципів.

Важливо розуміти, що розвиток компетентностей є складним багатоплановим процесом, який значною мірою залежить від контексту, змісту і який не є за своєю природою ні ієрархічним, ні лінійним процесом, орієнтовними є також ступінчасті рівні розвитку компетентностей ІІІ.

Розуміючи нестримний процес впровадження ІІІ в усі галузі розвитку суспільства та враховуючи розроблену європейською комісією останню рамку цифрової компетентності для громадян, версія DigComp 2.2, вважаємо, що цифровізація суспільства та ІІІ є тісно пов'язаними поняттями, чіткий взаємозв'язок яких ще потрібно досліджувати і визначати.

3. Рівні розвитку компетентностей у галузі використання ІІІ

Враховуючи описані попередні дослідження та проаналізувавши існуючі підходи до визначення, формування, класифікації рамки компетентностей у галузі ІІІ [4], а також дослідження [6], яке присвячується розробці рамки компетентностей у галузі генеративного ІІІ, нами було розроблена наступна модель рівнів розвитку компетентностей у галузі використання ІІІ для громадян (Рис. 1).

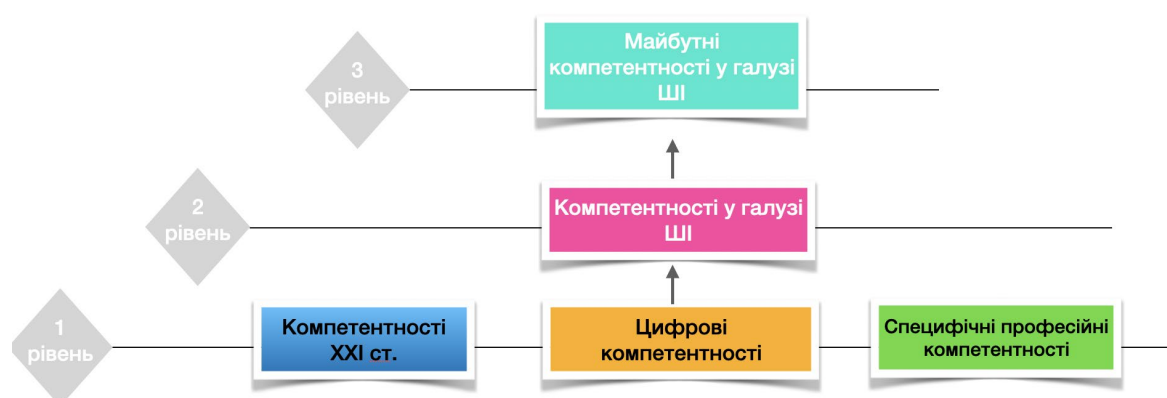


Рис. 1. Рівні розвитку компетентностей у галузі використання ІІІ для громадян

Для проєктування (побудови) структури компетентностей важливою є взаємозв'язки між компетентностями, а також зв'язки між різними рівнями.

Відношення можуть зв'язувати як одиничні компетентності так і групи компетентностей, наприклад, якщо провести аналогію з базами даних, то відношення можуть бути типу «один до одного», «один до багатьох» і «багато до багатьох».

Говорячи про зв'язки між різними рівнями, зображених на рисунку, ми вказуємо їх умовно, адже зрозуміло, що вони можуть як передувати так і доповнювати один одного. Для наочності залишимо трирівневу структуру з акцентом на тому, що в більшості випадків цифрові, а також компетентності XXI ст. і специфічні професійні компетентності передують компетентностям у галузі III, і зрозуміло, що нові, виринаючи майбутні компетентності у галузі III, будуть на останньому третьому рівні.

Розглянемо детальніше кожен групу компетентностей і опишемо їх.

1) *Компетентності XXI ст.*

Основою для цих компетентностей можуть бути взяті вже розроблені міжнародні рамки компетентностей, які описують ключові знання, вміння, навички та ставлення громадян, необхідні для успішного життя, навчання та роботи в сучасному суспільстві XXI ст., що швидко змінюється. Це такі рамки компетентностей як:

- **P21 Framework** (Partnership for 21st Century Learning), США [7].
- **OECD Learning Compass 2030**, розроблений міжнародною Організацією економічного співробітництва та розвитку (OECD) [8].
- Європейські рамки компетентностей (EU Competence Frameworks) (**DigComp**, **LifeComp**, **EntreComp**) [1, 2].
- **UNESCO Framework** (Education 2030, AI, ICT, Curriculum globALE) [3].
- World Economic Forum (**The Future of Jobs Report 2025**).

Серед них визначимо ті, які мають, на нашу думку, найбільший вплив на компетентності у галузі використання III або знаходяться під впливом останніх.

Загальні компетентності: критичне мислення; медіаграмотність; автономне навчання (автономне управління); етична; комунікаційна; екологічна; навчання впродовж життя; професійний розвиток; креативність; розв'язування проблем; когнітивні навички тощо.

2) *Цифрові компетентності.*

Візьмемо за основу рамку цифрових компетентностей, розроблену європейською комісією. Зазначимо, що якщо говорити про загальну III структуру компетентностей для громадян, за основу можна взяти DigComp для громадян, якщо річ йде про III компетентності для освітян, – за основу візьмемо DigCompEdu.

Вважаємо, що в більшості випадків передумовою компетентності в галузі використання III будуть цифрові компетентності. Аргументом може слугувати часовий графік появи цих напрямів – цифрова, ІКТ галузь з'явилася першою і дала поштовх до розвитку галузі III. Але не будемо виключати можливість формування і розвитку цифрових і III компетентностей у громадян одночасно або хаотично в перемішку в сучасному суспільстві. Ще раз звертаємо увагу на умовність трьохрівневих ступенів розвитку компетентностей у галузі використання III.

Виокремимо основні на нашу думку важливі *цифрові компетентності* з DigComp 2.2 [1]:

- a) *Компетентності в галузі аналізу даних:* вміння працювати з великими масивами даних, аналізувати їх та приймати рішення на їх основі.
- b) *Оцінювання даних, інформації, цифрового змісту:* аналізувати, порівнювати та критично оцінити достовірність і надійність джерел даних, інформації та цифровий контент. Аналізувати, тлумачити і критично оцінювати дані, інформація та цифровий контент. Наприклад, для критичного оцінювання інформації, наданій III користувачу.
- c) *Взаємодія за допомогою цифрових технологій:* взаємодія за допомогою різноманітних цифрових засобів та технологій і розуміти відповідний цифровий зв'язок. Наприклад, в подальшому для написання промтів III.

- d) *Співпраця за допомогою цифрових технологій*: використовувати цифрові інструменти та технології для процесів співпраці та для спільне будівництво та співтворчість дані, ресурси та знання.
 - e) *Управління цифровою ідентичністю*: для створення та керування одним або кількома цифрових ідентичностей, щоб мати можливість захистити власну репутацію, працювати з ними через кілька цифрових інструментів, середовищ та послуг.
 - f) *Інтегровальна та перетворювальна цифровий контент*: для зміни, вдосконалення та інтегрування нової інформації та контенту в існуючий масив знань і ресурсів для створення нових, оригінальних і тих, що відповідають змісту і знанням.
 - g) *Авторське право і ліцензії*: розуміння, як авторське право і ліцензії працюють в цифровому середовищі. На нашу думку цю компетентність можна розширити на загальну Етичну.
 - h) *Програмування*: для планування та розробки послідовності зрозумілих інструкцій для розв'язання даної проблеми або виконання конкретного завдання (алгоритм).
 - i) *Безпека*: безпека персональних даних, приватність в цифровому середовищі, ризики та загрози фізичного і психологічного насилля в результаті роботи в цифровому середовищі (наприклад, кіберзалякування тощо).
- 3) *Специфічні професійні компетентності*.

Ключові специфічні компетентності можуть залежати від професійної спрямованості. Наприклад, це може бути STEAM компетентність (компетентність у галузі науки, технології, інженерії, мистецтва і математики) або об'єднання декількох напрямів компетентностей.

Для освітян це буде методична компетентність, також може бути освітня робототехніка тощо. Для медиків це буде набір компетентностей необхідний саме у медичній сфері.

4) *Компетентності у галузі використання ІІІ*.

За основу візьмемо розроблену рамку компетентностей у галузі використання ІІІ для освітян від ЮНЕСКО, описану вище.

Компетентності у галузі використання ІІІ: взаємодія людини та ІІІ (набір ставлень), етика ІІІ, базові та прикладні аспекти ІІІ (знання у галузі ІІІ та навички у галузі ІІІ), професійний розвиток.

Для освітян окремо ще додається методична компетентність у галузі використання ІІІ.

Майбутні компетентності у галузі використання ІІІ, які виникають.

В дану категорію віднесемо усі ті компетентності, формування і розвиток яких будуть стрімко виникати з розвитком ІІІ і цифрового суспільства зокрема. Прикладом таких компетентностей можуть слугувати:

- *просунутий генеративний ІІІ* (здатний створювати високоякісний контент (текст, зображення, відео, аудіо, код) на основі глибокого навчання. Такі моделі перевершують базові генеративні системи за гнучкістю, адаптивністю, розумінням контексту та здатністю до самонавчання.);
- *промт-інжиніринг* (оптимізація запитів роботи з ІІІ);
- *розумні роботи* (це автономні системи, які використовують ІІІ для прийняття рішень, адаптації до навколишнього середовища, навчання та виконання завдань без прямого втручання людини);
- *креативний ІІІ* (коли рівень креативності ІІІ наближається до рівня креативності людини) тощо.

Нижче наведено модель рівнів розвитку компетентностей у галузі використання ШІ для громадян з описом кожного рівня компетентностей (Рис. 2).

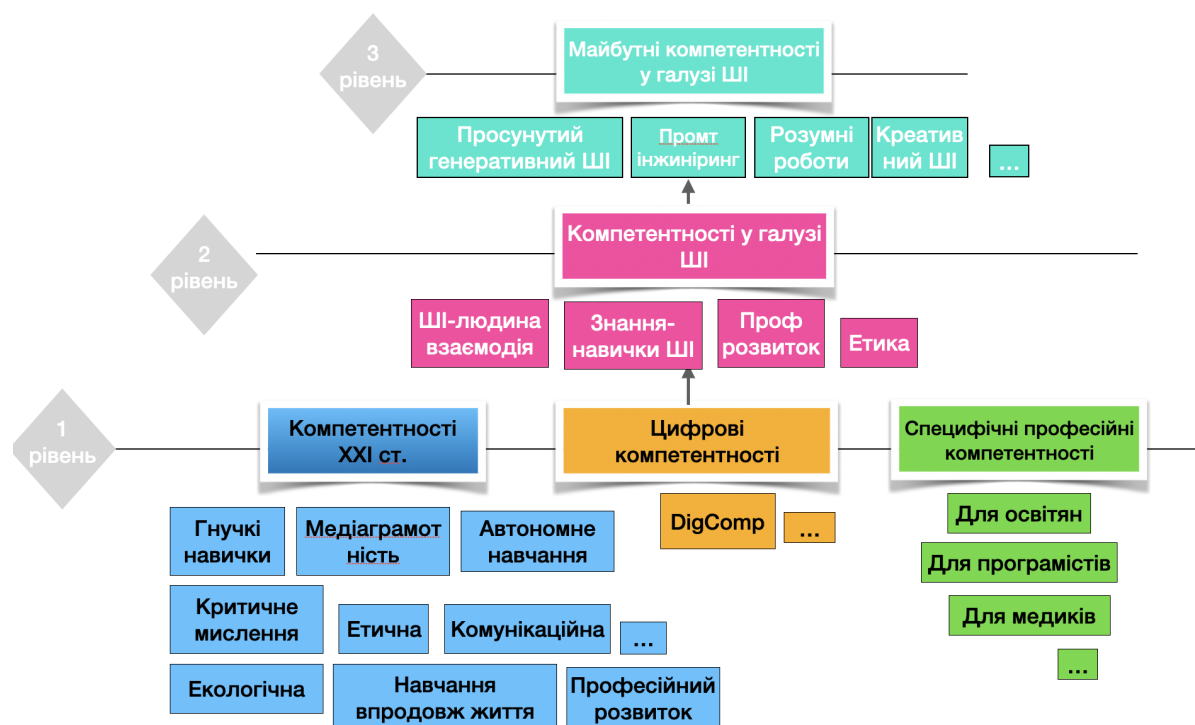


Рис. 2. Рівні розвитку компетентностей у галузі використання ШІ для громадян з описом кожного рівня

4. Структура компетентностей у галузі використання ШІ з детальним описом визначених компетентностей у певній галузі, зокрема освітній

Розпишемо основні знання, уміння навички і досвід роботи для громадян у галузі використання ШІ з кожної з визначених категорій.

I. Етика в галузі використання ШІ.

- Розуміння основних етичних загроз використання ШІ.
- Розуміння необхідності забезпечення превалювання людських і соціальних цінностей над технологіями ШІ.
- Уміння відстежувати потенційну загрозу або шкоду, яка може бути нанесена людині штучним інтелектом.
- Розуміння загроз використання ШІ щодо безпеки персональних даних, порушення прав особистості на приватність, авторське право тощо.
- Розуміння загроз використання ШІ щодо маніпулювання громадською думкою, спотворення реальності, створення фейків.

II. Професійний розвиток.

- Навички професійного навчання з використанням ШІ.
- Обізнаність щодо прав та обов'язків професійного розвитку в епоху ШІ.
- Навички рефлексії та самооцінки готовності до професійного розвитку в епоху ШІ.
- Навички використання тренера ШІ, який моделює конкретні сценарії професійного розвитку.
- Навички створення та використання гібридного тренера «людина + ШІ» для професійного розвитку.

III. Взаємодія людини й ШІ (набір ставлень).

- Навички критичного мислення для оцінки результатів діяльності ШІ і людини.

- Розуміння впливу ІІІ технологій та наслідків їх використання на суспільство (в тому числі загроз та переваг).
- Навички безпечного та відповідального використання ІІІ.
- Навички критичного мислення для оцінювання переваг і ризиків обраних ІІІ інструментів.

IV. Знання та навички у галузі ІІІ – базові та прикладні аспекти.

- Базові знання про те, як працює ІІІ.
- Вміння визначати потенційні застосування штучного інтелекту в сферах діяльності людини.
- Навички використання персонального ІІІ асистента.
- Навички використання персоналізованих рекомендацій на базі ІІІ у сервісах потокового відео (як Netflix) або музики (як Spotify), або на платформах електронної комерції (як Amazon).
- Навички використання ІІІ для навігації або аналізу дорожнього руху, планування маршрутів тощо.
- Навички використання ІІІ у сфері фінансових послуг.
- Навички використання домашніх розумних пристроїв для адаптації до звичок користувачів і автоматичного керування ресурсами домогосподарства.
- Навички використання додатків для здоров'я на основі ІІІ.
- Навички використання ІІІ для поліпшення якості знімків і відео, автоматичного редагування, розпізнавання облич та сцен.
- Навички роботи з персональним ІІІ трекером безпеки.

V. Методична, педагогічна (для освітньої галузі).

- Знання та навички розширення можливостей для інклюзивної педагогіки з використанням ІІІ.
- Навички творчого налаштування та використання інструментів ІІІ для створення персонального інформаційного середовища учня.
- Навички роботи як учасник або керівник спільних дослідницьких груп, що працюють над інноваційними педагогічними методологіями та/або спільноти для спільного створення надійних, доступних та інклюзивних інструментів ІІІ для освіти.
- Досвід розробки навчальних програм (дисциплін) у галузі ІІІ.
- Знання переваг і недоліків процесу оцінювання учнів з використанням ІІІ.
- Знання ризиків використання ІІІ для оцінювання та прогнозування соціального, етичного та психометричного розвитку учнів.
- Уміння проєктувати в освіті успішні сценарії трикутної взаємодії вчителя–ІІІ–учня.
- Творче використання ресурсів ІІІ для безпечного та ефективного вирішення проблем, що вимагають інтеграції концепцій, методів і навичок з різних дисциплін.
- Уміння використовувати ІІІ інструменти для планування, підготовки вчителя до уроку.

5. Наскрізні компетентності у галузі використання ІІІ

Вважаємо, що деякі компетентності в окреслених нами рівнях розвитку компетентностей у галузі використання ІІІ, не варто розміщувати в горизонтальному спрямуванні. Деякі з них мають чітке вертикальне окреслення, яке буде вагомим і буде розвиватися на усіх зазначених нами трьох рівнях.

Назвемо їх *наскрізними компетентностями у галузі використання ІІІ*.

Аналізуючи роботи провідних українських і зарубіжних науковців у галузі використання ШІ, варто відмітити про важливість розгляду етичних аспектів використання ШІ. Етичні аспекти застосування штучного інтелекту є критичними для забезпечення справедливості, прозорості та недискримінаційності в ухвалених рішеннях технологіями ШІ. Без належного регулювання ШІ можна сприяти підвищенню (упередженості) і галюцинуванню ШІ в цілому. Також дане питання охоплює наступні ризики: порушення конфіденційності, неправомірне використання персональних даних і питань безпеки загалом. Дотримання етичних принципів дозволяє створити відповідальні та безпечні технології ШІ, що сприяють сталому розвитку суспільства.

Отже, першою наскрізною компетентністю будемо вважати «Етичну».

Наступна наскрізна компетентність є «Професійний розвиток», адже уставленою тезою є те, що ШІ не замінить людину, але її замінить людина, яка ефективно використовує ШІ. Технології ШІ беззаперечно увійшли в усі галузі і напрями розвитку цифрового суспільства. І будь-яка сучасна професія може бути підсилена використанням даних технологій.

Для різних професій і напрямків діяльності наскрізні компетентностей можуть бути доповнено. Наприклад, розглядаючи галузь освіти, наскрізною компетентністю у галузі використання ШІ є «Методична компетентність» (Рис. 3).

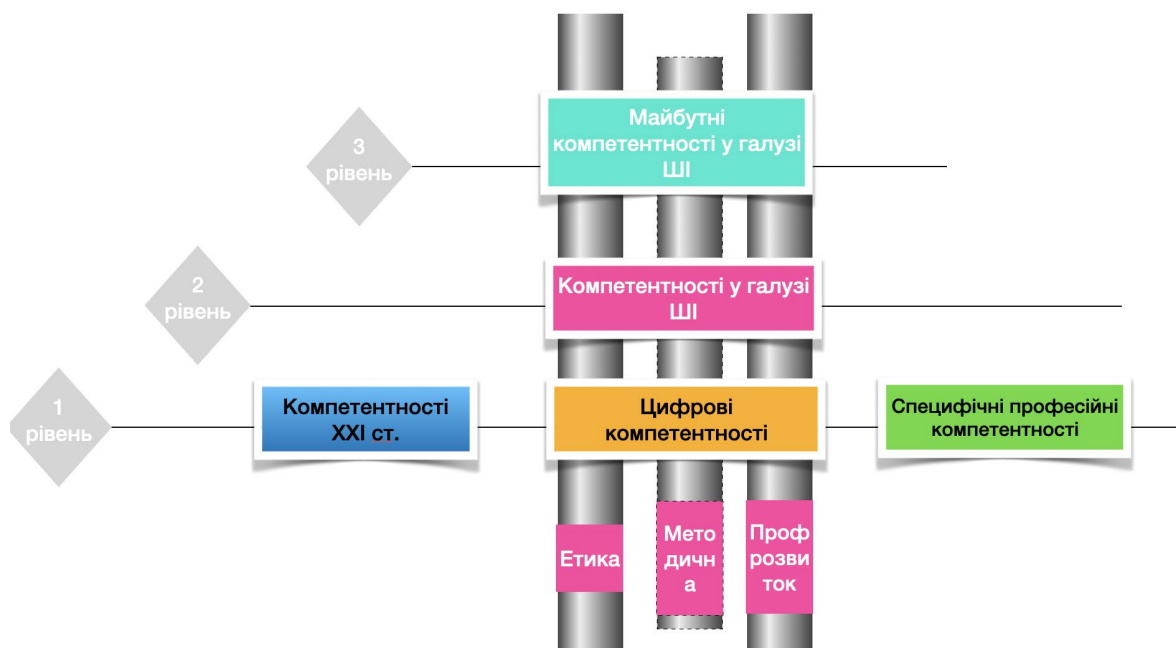


Рис. 3. Вплив наскрізних компетентностей на рівні розвитку компетентностей у галузі використання ШІ для освітян

6. Обговорення дослідження

Дослідження підкреслює, що цифрові компетентності та компетентності у галузі використання ШІ є взаємопов'язаними, причому кожна категорія доповнює, розвиває або передуює іншій, формуючи таким чином відношення між компетентностями «один до одного», «один до багатьох» і «багато до багатьох». Ці відношення формують основу для розуміння та використання ШІ в сучасному цифровому суспільстві.

Вплив ШІ на освітні процеси є беззаперечним. Аналіз досліджень показав, що вкрай важливо досліджування розвитку ШІ-компетентності в освітній галузі, необхідні чіткі інструкції і правила його використання. Освітняни з сформованою необхідною ШІ-компетентністю здатні більш ефективно реагувати на потреби студентів та учнів та адаптувати навчальний процес під сучасні виклики цифрового суспільства.

Дослідження також підкреслює важливість наскрізних компетентностей у галузі ІІІ, які виявились критично необхідними для освітян. Ці компетентності включають критичне мислення, етичні аспекти, і здатність до постійного навчання і адаптації, що є особливо важливими у світлі швидкого розвитку технологій в цифровому суспільстві.

Виклики та перспективи дослідження. Дослідження також виявило виклики, пов'язані з реалізацією оновлених рівнів рамки компетентностей у галузі ІІІ освітян, зокрема потребу у додаткових обговореннях і дослідженнях щодо формування зазначених компетентностей.

7. Висновки

Дослідження підкреслює важливість розвитку компетентностей у галузі використання ІІІ для освітян в цифровому суспільстві. З'ясувалося, що цифрові та компетентності у галузі використання ІІІ тісно пов'язані, і їх взаємодія має ключове значення для забезпечення комплексного розвитку особистості і є основою для розвитку навичок, які забезпечують освітянам змогу забезпечувати сучасний освітній процес у цифровому суспільстві.

Одним з основних висновків є те, що рамки компетентностей повинні регулярно оновлюватися щоб відповідати швидким технологічним змінам. Це вимагає постійного діалогу з експертами та використання методів, таких як зворотний зв'язок, для забезпечення актуальності та ефективності освітніх рішень.

Тому перспективою подальших досліджень вбачаємо оновлення рамки компетентностей у галузі ІІІ для освітян і широке обговорення результатів між експертами і освітянами усіх галузей знань.

8. Подяка

Дослідження, результати якого викладені в статті, проведено в рамках проєкту «Цифрова трансформація в освіті: найкращі практики ЄС» №101099006 — DigTriES — ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH-UA-IBA/ ERASMUS-JMO-2022-HEI-TCH-RSCH в рамках програми Еразмус+ Напрямок Жана Моне. Цей проєкт фінансується за підтримки Європейської Комісії. Стаття відображає лише погляди авторів, і Європейська Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ній.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. European Commission. JRC Publications Repository. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. 2022. March 17, 2022. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
2. European Commission. JRC Publications Repository. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. 2017. November 28, 2017. URL: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
3. UNESCO. AI Competency Framework for Teachers. 2024. August 8, 2024. URL: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>.
4. Міністерство освіти і науки України. Проєкт. Інструктивно-методичні рекомендації щодо запровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти. 2024. Травень 22, 2024. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
5. Sattelmaier L., Pawlowski J. M. Towards a generative artificial intelligence competence framework for schools. In Proceedings of the 2023 International Conference on Enterprise and Industrial Systems (ICOEINS 2023), 4-5 October 2023, Bali, Indonesia.

6. Mikeladze T., Meijer P.C., Verhoeff R.P. A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*, 2024. 59(e12663). URL: <https://doi.org/10.1111/ejed.12663>
7. ERIC. P21 Framework Definitions. Partnership for 21st Century Skills. 2009. December, 2009. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED519462>
8. The OECD Learning Compass 2030. Future of Education and Skills 2030/2040 URL: <https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html>
9. Baskara F. R. Conceptualizing Digital Literacy for the AI Era: A Framework for Preparing Students in an AI-Driven World. *Data and Metadata*, 2025. #4. 530. URL: <https://doi.org/10.56294/dm2025530>
10. Van Audenhove L., Vermeire L., Van den Broeck W., Demeulenaere A. Data literacy in the new EU DigComp 2.2 framework: How DigComp defines competences on artificial intelligence, internet of things, and data. *Information and Learning Sciences*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0072>
11. Strutynska O., Torbin G., Umryk M., Vernydub R. Digitalization of the educational process for the training of future teachers. In *CTE 2020: 8th Workshop on Cloud Technologies in Education*, December 18, 2020, Kryvyi Rih, Ukraine 2020, pp. 179-199.
12. Morze N., Strutynska, O. Digital transformation in society: Key aspects for model development. *Journal of Physics: Conference Series*, 2021. 1946(1). 012021. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1946/1/012021>
13. Nuangchalerm P., Prachagool V. AI-driven learning analytics in STEM education. *International Journal on Research in STEM Education*, 2023. 5(2). 77-84. URL: <https://doi.org/10.33830/ijrse.v5i2.1596>
14. Digital skills & jobs platform. Have your say! Join the DigComp 3.0 Stakeholder Consultation. 2025. March 14, 2025. URL: <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/news/have-your-say-join-digcomp-30-stakeholder-consultation>

Матеріал надіслано до редакції 17.03.2025 р.

Затверджено до друку 24.04.2025 р.

DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE COMPETENCIES FOR EDUCATORS IN THE DIGITAL SOCIETY

Mariia Umryk

Associated professor, PhD, Associated professor of the Department of IT and Programming
Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine
m.a.umryk@npu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-0396-0045

Nataliia Morze

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Science
Borys Grinchenko Municipal Kyiv State University, Kyiv, Ukraine
n.morze@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0003-3477-9254

Eugenia Smirnova-Tribulskaya

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Science
Borys Grinchenko Municipal Kyiv State University, Kyiv, Ukraine
y.smyrnova-trybulska@kubg.edu.ua
ORCID: 0000-0003-1227-014X

Abstract. The article contains the latest research on the use of artificial intelligence (AI), analysis of approaches to determining AI competencies in a digital society. A comparative analysis of the frameworks of digital competencies and AI competencies for citizens and educators has been carried

out. The relationship between digital competencies and AI competencies has been clarified. The components of the specified competencies for citizens in a digital society have been determined and the levels of development of the AI competency framework for citizens have been constructed. The article contains a detailed description of the specified competencies, namely examples of knowledge, skills, abilities and work experience of citizens in this field. The authors justify that some competencies in the constructed levels of development of AI competencies should not be placed in a horizontal direction, because some of them have a clear vertical direction. They will develop at all three levels of development of the AI competency framework for citizens and educators. The authors call such competencies cross-cutting AI competencies. The article also identifies a separate category of competencies, the formation and development of which will rapidly emerge with the development of AI and the digital society in particular. These are the future AI competencies that will emerge. The authors propose an updated model of development levels for AI competencies for citizens and separately for educators, taking into account cross-cutting and future competencies in the field of AI use.

Keywords: AI competencies; AI competencies for citizens; digital competencies; digital society; future AI competencies; cross-cutting AI competencies

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

1. European Commission. JRC Publications Repository (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. March 17, 2022.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>
2. European Commission. JRC Publications Repository (2017). European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. November 28, 2017.
<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC107466>
3. UNESCO (2024). AI Competency Framework for Teachers. August 8, 2024.
<https://www.unesco.org/en/articles/ai-competency-framework-teachers>.
4. Ministry of Education and Science of Ukraine (2024, May 22). Project. Instructional and methodological recommendations for implementation and use of artificial intelligence technologies in institutions of general secondary education.
<https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/2024/05/21/Instruktyvno.metodychni.rekomendatsiyi.shchodo.SHI.v.ZZSO-22.05.2024.pdf>
5. Sattelmaier, L., & Pawlowski, J. (2023). Towards a generative artificial intelligence competence framework for schools. In Proceedings of the 2023 International Conference on Enterprise and Industrial Systems (ICOEINS 2023), 4-5 October 2023, Bali, Indonesia.
6. Mikeladze, T., Meijer, P., & Verhoeff, R. (2024). A comprehensive exploration of artificial intelligence competence frameworks for educators: A critical review. *European Journal of Education*, 59 (e12663).
<https://doi.org/10.1111/ejed.12663>
7. ERIC. P21 Framework Definitions (2009). Partnership for 21st Century Skills. December, 2009.
<https://eric.ed.gov/?id=ED519462>
8. The OECD Learning Compass 2030 (2025). Future of Education and Skills 2030/2040
<https://www.oecd.org/en/data/tools/oecd-learning-compass-2030.html>
9. Baskara, F. (2025). Conceptualizing Digital Literacy for the AI Era: A Framework for Preparing Students in an AI-Driven World. *Data and Metadata*, 4, 530.
<https://doi.org/10.56294/dm2025530>
10. Van Audenhove, L., Vermeire, L., Van den Broeck, W., & Demeulenaere, A. (2024). Data literacy in the new EU DigComp 2.2 framework: How DigComp defines

competences on artificial intelligence, internet of things, and data. Information and Learning Sciences.

<https://doi.org/10.1108/ILS-06-2023-0072>

11. Strutyńska, O., Torbin, G., Umryk, M., & Vernydub, R. (2020). Digitalization of the educational process for the training of future teachers. In CTE 2020: 8th Workshop on Cloud Technologies in Education (pp. 179-199), December 18, 2020, Kryvyi Rih, Ukraine.
12. Morze, N., & Strutyńska, O. (2021). Digital transformation in society: Key aspects for model development. Journal of Physics: Conference Series, 1946(1), 012021. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1946/1/012021>
13. Nuangchalem, P., & Prachagool, V. (2023). AI-driven learning analytics in STEM education. International Journal on Research in STEM Education, 5(2), 77-84. <https://doi.org/10.33830/ijrse.v5i2.1596>
14. Digital skills & jobs platform. (2025). Have your say! Join the DigComp 3.0 Stakeholder Consultation. March 14, 2025. <https://digital-skills-jobs.europa.eu/en/latest/news/have-your-say-join-digcomp-30-stakeholder-consultation>