

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДИК НАВЧАННЯ

УДК 37.091.33:004.9

DOI: 10.31652/2412-1142-2024-74-5-26

Гуревич Роман Семенович

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України,
директор Наукового інституту аспірантури і докторантури,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1304-3870
r.gurevych2018@gmail.com

Воєвода Аліна Леонідівна

кандидат педагогічних наук, доцент
доцент кафедри алгебри і методики навчання математики
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0003-1844-6759
voevalina@gmail.com

Коношевський Олег Леонідович

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри алгебри і методики навчання математики,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,
м. Вінниця, Україна
ORCID ID: 0000-0001-8408-1829
oleglk1@ukr.net

Коваль Мирослав Стефанович

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна
ORCID ID: 0000-0002-0662-862X
lviv-koval@ukr.net

Кусій Мирослава Ігорівна

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри прикладної математики і механіки,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
м. Львів, Україна
ORCID ID: 0000-0003-3120-1975
kusijmiroslava@gmail.com

ДИДЖИТАЛІЗАЦІЯ ОСВІТИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Анотація. Поняття диджиталізації відносно недавно стало часто вживатися в наукових публікаціях і на дискусійних майданчиках. Поряд з перевагами диджиталізація створює в житті суспільства і певні проблеми. Особливо болісно останні можуть відображатися на середовищній кон'юктурі ринку праці. Проведене авторами дослідження полягало у вивченні основних тенденцій диджиталізації та вплив її на вивчення можливостей і загроз для роботодавців і працівників в умовах прискорення цифровізації освіти та професійної підготовки кадрів у розв'язанні потенційних проблем дефіциту кадрів та робочих місць. Майбутніх учителів важливо

навчати не просто навичкам роботи в цифровому освітньому середовищі, а й формувати у них цифрову компетентність, необхідну для підвищення якості майбутньої професійної діяльності. Випускник університету повинен розбиратися у провідних тенденціях цифрової трансформації економіки та культури суспільства; володіти цифровими технологіями для навчання та вибудовування освітньої траєкторії; бути здатним до пошуку, критичного аналізу, об'єктивного використання і творчого перетворення професійно-значущої інформації. Автори статті розглядають глобальні чинники формування економічного розвитку держави в середньостроковій перспективі. Наведено ключові напрями щодо мінімізації ризиків для роботодавців і трудових ресурсів з урахуванням нових вимог до людського капіталу. Матеріали дослідження можуть становити інтерес для широкого кола читачів, що складають трудовий потенціал майбутнього, представників освіти та наукового співтовариства.

Ключові слова: інформація; інформаційна культура; інформаційне освітнє інтернет-середовище; майбутні вчителі; професійне зростання; здобувачі вищої освіти; цифрова грамотність; цифрова компетентність.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Реальність сучасного світу, цифровізація всіх сфер життя суспільства, безперечно, стали умовами для переходу до диджиталізації в галузі освіти, особливо у закладах вищої освіти (ЗВО). Загальна диджиталізація країни свідчить про необхідність модернізації системи освіти. Практика впровадження цифрових технологій впливає як на інновації в обладнанні освітнього процесу, так і на модернізацію наукових напрямів. Провідні університети України проводять реальні цифрові зміни в освітньому процесі. Цифрові технології – унікальний механізм різнобічного розвитку сучасного ЗВО. Створено можливість для швидкого обміну досвідом і знаннями, адаптації електронного навчання, розвитку цифрових бібліотек і цифрових кампусів, а коло людей, які одержали унікальну інформацію, що раніше була доступна лише вузькому колу експертів і науковців, розширюється. Завдяки цифровим технологіям можемо з упевненістю говорити про глобалізацію наукового світу й активний розвиток академічної мобільності. Звичайно, за умови безпрецедентної модернізації університети змушені адаптуватися, щоб зберегти свої унікальні якості та конкурентні переваги, правильно вибудувати свою стратегію розвитку, напрями експертного розвитку та дослідницьку модель. Нині перед ЗВО варто поставити завдання підготувати студентів і підтримати викладачів у розвитку творчих здібностей в електронному середовищі. Україні необхідно узгоджено адаптувати свою систему освіти, щоб забезпечити різноманітність і гнучкість навчання впродовж усього життя, розвивати інформаційні навички, покращувати обробку даних. Говорячи про диджиталізацію вищої освіти, маємо на увазі три аспекти застосування цифрових технологій в університеті: навчання за допомогою цифрових технологій; використання цифрових технологій в управлінні освітою; навчання цифровим технологіям у професійних цілях.

Ми суголосні з думкою дослідників О. Жерновникової, О. Наливайко, Н. Наливайко, що «цифрова компетентність займає ключове місце в системі професійних та загальних компетентностей, є основою для професійного становлення в будь-якій галузі діяльності сучасного фахівця. Наприклад, важливою характеристикою становлення майбутнього фахівця в галузі освіти є цифрова компетентність, що входить до складу десяти основних компетентностей, прописаних у Концепції «Нова українська школа» (2016). Отже, цифрова компетентність визнається як одна із ключових компетентностей сучасної людини і займає провідне місце у їх переліку» [37].

О. Овчарук наводить консолідоване визначення «цифрової компетентності» як «доведену здатність працювати індивідуально або колективно, використовуючи інструменти, ресурси, процеси і системи, які відповідають за доступ до інформації (відомостей і даних) та її оцінювання, застосовувати таку інформацію для вирішення проблем, спілкування, створення інформаційно-спрямованих рішень, продуктів і систем, а також для отримання нових знань» [15, с. 14].

О. Жерновникова характеризує «цифрову компетентність здобувача освіти як універсальні способи передачі, отримання, пошуку, обробки, надання, узагальнення, систематизації, перетворення інформації в знання» [7, с. 223].

Значна частина зарубіжних дослідників, серед яких С. Скотт (S. Scott), відстоює думку, що поняття «цифрової компетентності» як здатність особистості використовувати цифрові ресурси, усвідомлювати та критично оцінювати різні аспекти одержання контенту у цифровому просторі й ефективно комунікувати в умовах цифрового простору. Науковець виокремлює низку складових частин цифрової компетентності особистості: ефективно та безпечно використовувати технологічні можливості цифрової компетентності й інших гаджетів для розв'язання різноманітних завдань; цифрова грамотність в інформаційному та медійному полі спрямована на пошук, оброблення та зберігання інформації, створення цифрового контенту; онлайн комунікація з учасниками кіберпростору [31].

Ми підтримуємо думку Н. Морзе, що «цифрова компетентність педагогічного працівника – це складне, динамічне, цілісне інтегративне утворення особистості, яке є його багаторівневою професійно-особистісною характеристикою у сфері цифрових технологій і досвіду їх використання, що обумовлене, з одного боку, потребами й вимогами цифрового суспільства, з другого – появою цифрового освітнього простору, котрий змінює освітню (навчально-виховну) взаємодію всіх її учасників, відрізняється широким залученням мережі інтернет, цифрових систем зберігання та первинної систематизації даних, а також автоматизованих цифрових аналітичних систем (на основі нейромереж і штучного інтелекту), що дає змогу ефективніше здійснювати професійну діяльність та водночас вимагає (можливо, стимулює або потребує) постійного професійного саморозвитку» [13, с. 50].

Крім базових цифрових компетентностей (підготовка текстових документів, порівняльних таблиць, презентацій, тестів тощо), педагог має володіти інноваційними практиками для впровадження таких моделей навчання, як адаптивне навчання, синхронне й асинхронне навчання, змішане навчання, самостійно спрямоване навчання, дистанційне навчання, хмарне та мобільне навчання, віртуальний клас, перевернутий клас, система управління e-learning, система управління навчальним процесом, персоналізація, цифровий сторітеллінг тощо. Цифровій підготовці таких фахівців необхідно приділити особливу увагу [24, с. 11].

Сучасна освіта – система, що динамічно розвивається, де немає часу для розвитку техніки і науки, а також для суспільства в цілому. Зосередження уваги на культурних і наукових моделях, моделях поведінки та прийняття рішень не забезпечує адекватної підготовки експертів у сучасному світі: освіта, заснована лише на минулому, не може підготувати людину до майбутнього. Крім того, надмірне захоплення технологіями стандартизацією, уніфікацією й освітнім процесом призводить до формування експерта, який використовує стандартний обсяг інформації, набір програм, теоретичних методів. Такий фахівець упорається зі стандартними завданнями, але зіткнеться з труднощами під час розв'язання нових завдань, які потребують творчого та нестандартного підходу.

У сучасному суспільстві зростає потреба економіки в кваліфікованих фахівцях, які мають професійну мобільність, здатні працювати в мінливих економічних умовах. Актуальним є завдання підвищення якості навчання сучасних фахівців, яке визначається вимогами ринку праці, роботодавців, цифрової економіки в цілому. Наслідком цього є значні зміни в галузі освіти на всіх її рівнях.

Проведений аналіз наукових досліджень дає змогу стверджувати про завершення етапу інформатизації освіти (M. Spante, S. Hashemi, M. Lundin, A. Algers [32], F. Tulinayo, P. Ssentume, R. Najjuma [34] та ін.).

Сучасний світ перейшов на новий рівень розвитку технологій. Новий етап розвитку суспільства одержав назву «диджиталізація», який також називають сучасним трендом і пріоритетним напрямом модернізації української освіти, що змінює процес інформатизації. Диджиталізація є глибокою конвергенцією цифрових технологій із матеріальними та

соціально-гуманітарними технологіями та практиками, в тому числі освітніми. В освіті цифровізація спрямована на забезпечення безперервності навчання (lifelong learning), а також його індивідуалізації на основі технологій просунутого навчання (advanced learning technologies), що включають використання в навчанні великих даних (big data), віртуалізації, віртуальної та доповненої реальності (VR, AR), хмарних обчислень, мобільних технологій та ін. Продуктивне застосування цифрових технологій в освіті, включення в самостійний пошук, відбір інформації, участь у проєктній діяльності формує в майбутніх фахівців компетентності XXI століття, в тому числі цифрову компетентність (F. Tulinayo, P. Ssentume, R. Najjuma [34], A. Brolpito [24], F. Chen, N. Gorbunova, A. Masalimova, J. Bírová [25], V. Kamalodeen, S. Figaro-Henry, N. Ramsawak-Jodha, Z. Dedovets [28], B. Kołodziejczak, M. Roszak [29]).

Погоджуємося з думкою С. Коляденко, яка стверджує, що «диджиталізація визначається як спосіб приведення будь-якого різновиду інформації до цифрової форми» [10, с. 107]. Актуальним у контексті дослідження є підхід Н. Мешко, О. Сазонець, О. Джусова та ін. (ми погоджуємося з цією думкою), котрі окреслили «діджиталізацію як процес, що пов'язаний із тенденцією приведення в електронний вигляд найрізноманітніших видів інформації» [12, с. 88]. Також погоджуємося з твердженням Г. Соколової, що «діджиталізація характеризується як створення цифрової (заснованої на байтах та бітах – мінімально адресованих одиницях інформації) версії аналогових речей та паперових документів, відео- та фотозображень, звуків» [19, с. 94].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як нинішній культурологічний феномен дефініції цифрової культури розглядають знані закордонні науковці К. Бассет (C. Bassett), К. Гере (C. Gere), Г. Грибер (G. Creeber), Л. Манович (L. Vanovich), М. Хенд (M. Hand) та ін., котрі аргументували понятійний апарат в напрямі діджиталізації, запропонували трактування низки визначень.

Вагомий внесок у дослідження означеної проблеми мають і вітчизняні дослідники: В. Биков, Р. Гуревич, Н. Клокар, С. Коляденко, А. Кочарян, М. Лещенко, Н. Мешко, Н. Морзе, О. Овчарук, Л. Петухова, В. Ребрина, Г. Соколова, О. Співаковський, О. Спірін, Ю. Триус, Л. Шевченко, М. Шишкіна, А. Яцишин та ін., які витлумачують категорії «цифрова культура», «цифрова компетентність», «цифрова грамотність» і дотичні до них поняття, характеризують їх структуру та характерологічні особливості, пов'язані з буйним розвитком цифрових технологій.

Мета статті – розроблення й експериментальна перевірка ефективності диджиталізації освіти та професійної підготовки студентів у цифровому освітньому середовищі.

2. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

«Цифрове» покоління, незалежно від віку, статі, мови, культури, легко знаходить мову зі своїми ровесниками чи однодумцями з інших країн, фактично не відчуючи цивілізаційних та культурних бар'єрів. Оперативні системи комунікації та сповіщення (передусім – соціальні мережі) дозволяють їм виробляти певною мірою одну з форм громадянського політичного солідаризму й однакове критичне розуміння процесів у планетарному масштабі.

Сучасний світ є світом інтерактивних обмінів, взаємодій та трансформацій, а розвиток інформаційних технологій ставить нові завдання перед культурними та мистецькими інституціями [1].

Автори колективної монографії [6] зазначають, що «використання ІКТ, зокрема, можливостей інтернету, істотно підвищує якість навчання, оскільки забезпечує: впровадження нових форм представлення інформації. Безпосередня, «жива», або записана заздалегідь мультимедійна інформація, що включає не лише текст, а й графічні зображення, анімацію, звук і відео-фрагменти, передається за допомогою мережі інтернет або інших телекомунікаційних засобів, записується на компакт-диски; розширення можливості бібліотеки закладу вищої освіти. Зростає обсяг і досяжність інтелектуальних ресурсів» [6, с. 234-235].

Ці тенденції особливо актуальні для навчання майбутніх учителів, які покликані надалі готувати сучасне молоде покоління до життя та діяльності в сучасному цифровому суспільстві.

Майбутній учитель під час реалізації своєї професійної діяльності в сучасних умовах має бути готовим до мотивованого використання всієї сукупності та різноманітності комп'ютерних засобів і цифрових технологій, що зумовлено низкою нових проєктів у рамках модернізації освіти. Відповідно, навчання майбутнього вчителя в педагогічному ЗВО нині має здійснюватися з урахуванням практико-орієнтованої підготовки з застосуванням інформаційно-комунікаційних і цифрових технологій, що визначає глибокі знання в сфері інформатики й ІКТ як фундаменту інноваційного розвитку, тобто. формування його ІКТ-компетентності.

Побудова цифрового освітнього процесу в педагогічному ЗВО має бути заснована на новій галузі педагогічної науки – цифровій дидактиці, що є науковою дисципліною про організацію навчання у цифровому освітньому середовищі. Предметом цифрової дидактики є діяльність людини, а не функціонування цифрових освітніх засобів. Цифрова дидактика може розглядатися як трансінтегративна галузь наукового знання, що характеризується взаємним перенесенням певних наукових ідей та підходів із однієї галузі в іншу та їх інтеграцією. Предметом цифрової дидактики вищої професійної освіти та навчання є взятий загалом освітній процес як система організації навчання у цифровому освітньому середовищі, включаючи: цілі навчання (відповідно до вимог цифрової економіки та цифрового суспільства), зміст навчання та вимоги до його формування, способи організації навчання (на основі використання можливостей цифрових технологій), організаційні форми, технології та методи навчання (максимальне використання дидактичних можливостей цифрових технологій), засоби навчання (у тому числі цифрові – мережні та програмно-апаратні, об'єднані в єдиний інтелектуальний комплекс), вплив цифрового освітнього процесу вищої професійної освіти та навчання на розвиток суспільства й економіки.

Науковці зазначають, що стратегія роботи з представниками цифрового покоління має виходити з того, що їх практично неможливо інтегрувати в традиційний освітній процес. Необхідна його суттєва трансформація, результатом якої стає побудова нового, цифрового навчання.

Особливістю побудови цифрового освітнього процесу є впровадження та використання цифрових технологій, багато з яких мають такі дидактичні властивості: свобода пошуку різної інформації в глобальній мережі; персональність (необмежені можливості для персонального налаштування відповідно до потреб та особливостей здобувачів освіти); інтерактивність (забезпечення багатосуб'єктності в навчальній взаємодії); мультимедійність (комплексне залучення різних каналів сприйняття інформації); гіпертекстовість (вільне переміщення по тексту, використання перехресних посилань, довідковий характер інформації тощо); субкультурність (відповідність звичного образу світу для цифрового покоління).

Нині значну роль у цифровому освітньому процесі відіграють цифрові освітні технології (змішане навчання, мобільне навчання, гейміфікація, дистанційні освітні технології, електронне (онлайн) навчання й ін.), що базуються на використанні технічних засобів і спеціалізованого інтерактивного обладнання (персональні комп'ютери, ноутбуки, планшети, робото-технічні набори, інтерактивні дошки, електронні фліпчарти, інтерактивна панель, інтерактивна пісочниця, інтерактивна підлога, інтерактивні куби й ін.).

Для організації цифрового освітнього процесу необхідний висококваліфікований кадровий потенціал ЗВО, що володіє необхідними компетенціями в умовах постійно зростаючої цифровізації всіх сфер економіки може стати головним джерелом зростання продуктивності праці та конкурентоспроможності економічних суб'єктів України та національної економіки загалом». Для його підготовки необхідно належним чином модернізувати систему професійної освіти, привести освітні програми у відповідність до потреб цифрової економіки, широко впровадити цифрові технології в освітній процес освітніх організацій, забезпечити можливість навчання громадян упродовж усього життя.

Викладачі, які мають високий рівень професійної компетентності, зокрема цифрової компетентності, мають враховувати принципово нові виховні завдання, які ставить перед освітою цифрова епоха: розвиток готовності до безперервних змін, що потребує певної трансформації звичної системи цінностей; виховання соціальної відповідальності в системі відносин «людина – цифрові засоби – суспільство»; формування внутрішньої межі між віртуальними та реальними світами, розвиток здатності диференціювати ці світи та відповідні їм типи відповідальності; розвиток здатності критично аналізувати інформацію та фільтрувати інформаційний шум, рекламу тощо.

Для підготовки компетентних кадрів необхідно належним чином модернізувати систему освіти, привести освітні програми у відповідність до потреб цифрової економіки, широко впровадити цифрові інструменти навчальної діяльності та цілісно включити їх в цифрове освітнє середовище, забезпечити можливість навчання громадян за індивідуальним навчальним планом упродовж усього життя – в будь-який час і будь-де.

Навчання майбутніх учителів у системі вищої професійної освіти в аспекті проблеми формування ІКТ-компетентності багато в чому залежить від психолого-педагогічних, дидактичних, методичних і змістовних можливостей організації освітнього процесу, створення в ЗВО сучасного інформаційно-освітнього середовища (ІОС). Актуальність і значимість ІОС закладів вищої освіти відображена в законодавчих, нормативно-методичних документах, регламентах, інструкціях, а також локальних нормативних документах ЗВО. Так, ІОС є системою, що включає в себе «електронні інформаційні ресурси, електронні освітні ресурси, сукупність інформаційних технологій, телекомунікаційних технологій, відповідних технологічних засобів і забезпечує освоєння студентами освітніх програм у повному обсязі незалежно від місця знаходження здобувачів освіти. Отже, ІОС закладу вищої освіти є основою для формування ІКТ-компетентності майбутніх освітян.

Все більшої ваги нині набуває організація цифрового освітнього середовища. Це переводить освітнє середовище в цифровий формат, спрямований на створення умов для безперервної освіти всіх категорій громадян за рахунок розвитку цифрового освітнього простору.

Аналіз нормативних документів, рекомендацій, досліджень у галузі цифровізації освіти дозволив виділити умови диджиталізації освіти, до яких можна віднести: цифрове покоління здобувачів освіти; створення законодавчої бази для цифровізації освіти; ресурсне забезпечення цифровізації освіти, що включає цифрове освітнє середовище ЗВО; підготовка кадрового потенціалу цифрової освіти, що володіє цифровою компетентністю, що включає цифрову грамотність; цифрові педагогічні технології й освітньо значущі цифрові технології.

Проведемо аналіз нормативних документів, що регламентують підготовку майбутніх учителів у системі вищої професійної освіти, з погляду реалізації зазначених умов диджиталізації освіти та формування цифрової компетентності. Нині з боку держави в напрямі вдосконалення системи підготовки майбутніх педагогів вживається низка заходів. До них належить реалізація в освітньому процесі нових державних освітніх стандартів. На підготовку майбутніх фахівців і на процеси модернізації системи освіти в цілому нарівні з іншими тенденціями все більший вплив починають надавати професійні стандарти, що активно розробляються та застосовуються. Вони описують вимірювані вимоги до результатів і якості виконання трудових функцій працівниками конкретних видів професійної діяльності.

Тенденції цифрової трансформації сфери освіти вимагають від майбутнього вчителя високого рівня компетентності в галузі ІКТ для реалізації професійної діяльності та досить серйозної практико-орієнтованої підготовки застосування цифрових і сучасних освітніх технологій (дистанційне навчання (онлайн-навчання), «змішане навчання» (blended learning)), технологія організації проєктної діяльності здобувачів освіти для розв'язання різних професійних завдань. педагогічної освіти в нашій країні, що відрізняється значним обсягом і високою якістю практичної підготовки педагогів. Отже, професійна педагогічна освіта передбачає підготовку компетентних мобільних учителів, що володіють високими професійними компетентностями, здатних до швидкої адаптації до змінного змісту та характеру педагогічної праці в умовах цифровізації суспільства.

Нині особливого значення набуває компетентність у галузі ІКТ, яка дозволить майбутньому фахівцю бути конкурентоспроможним на ринку праці, готовим до постійного професійного зростання та професійної мобільності відповідно до потреб сучасної освіти епохи цифровізації, що відображено в новому документі ЮНЕСКО (2018 р.) «ІКТ компетенції ЮНЕСКО для вчителів» (UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3 (ICT CFT)). У цьому документі зазначено, що нині поширеність ІКТ має значний потенціал для прискорення прогресу, подолання цифрового розриву та підтримки розвитку інклюзивних суспільств знань на основі прав людини, досягнення гендерної рівності та розширення прав і можливостей. У досягненні цих цілей цифрові технології можуть надати інноваційні рішення, що дозволяють здобувачам освіти одержувати якісну освіту протягом усього життя, одержувати доступ до інформації та знань і повною мірою брати участь у житті суспільства. Цифрове громадянство, що є здатністю й етичними цінностями для участі в житті суспільства в інтернеті, стає одним з важливих елементів XXI століття [35]. Отже, цифрова компетентність є частиною професійної компетентності вчителя, однією з провідних компетентностей і в педагогічній діяльності на всіх щаблях безперервної освіти.

У цьому стандарті зазначено, що під час реалізації програми підготовки майбутніх учителів ЗВО має право застосовувати електронне навчання та дистанційні освітні технології, які нині є невід'ємною частиною диджиталізації освіти.

Ця вимога, що стосується володіння цифровою компетентністю, згідно з якою: освітній простір має бути оснащений засобами навчання та виховання (у тому числі технічними), навчальними виданнями в паперовому й електронному вигляді, аудіо- та відеоматеріалами, електронними освітніми ресурсами, необхідними для організації всіх видів навчальної діяльності та створення розвивального предметно-просторового середовища. Отже, сучасний учитель повинен володіти цифровою компетентністю для реалізації повною мірою описаних умов освітнього простору ЗВО, що задовольняють умови цифровізації освіти.

Формування цифрової компетентності реалізується лише в рамках лабораторно-практичних занять і самостійної роботи студентів, вивчення теоретичного матеріалу навчальних дисциплін відсутнє. Це також свідчить про фрагментарність формування цифрової компетентності майбутніх учителів.

Нині багато дослідників вважають, що під час підготовки майбутніх учителів для системного формування їхньої цифрової компетентності необхідний облік міждисциплінарної інтеграції на основі цифрових технологій.

Так, науковиці О. Сисоєва, К. Гринчишина трактують «сутність поняття «інформаційно-цифрова компетентність» як здатність розуміти та використовувати інформацію в різних форматах мережних комп'ютерних джерел та включає навички розшифровки мультимедійних образів, звуків та тексту» [18].

Під цифровою компетентністю також розуміють:

- професійно значущу якість, що полягає в засвоєнні основних навичок роботи з повідомленнями або даними;

- складне індивідуально-психологічне утворення на базі інтеграції теоретичних знань, практичних умінь у галузі інноваційних технологій та певного набору особистісних здібностей;

- новий вид освіти, до складу якої входять уміння активного самостійного опрацювання певних даних людиною, прийняття принципово нових рішень у непередбачуваних ситуаціях із використанням технічних засобів;

- це особливий тип організації наочно-специфічних знань, що дає змогу ухвалювати ефективні рішення у відповідній галузі діяльності [8];

- «підтверджена здатність особистості використовувати інформаційні технології для гарантованого донесення та опанування матеріалу для задоволення власних індивідуальних потреб і суспільних вимог щодо формування загальних та професійно-спеціалізованих компетентностей людини» [16].

Починаючи з 2006 року, цифрова компетентність була визнана у Європейському Союзі однією з ключових компетентностей для навчання впродовж життя, а вже у 2013 році було розроблено першу Європейську рамку цифрової компетентності громадян, відому також як DigComp (Digital Competence), яка у 2016-2017 роках була доопрацьована [36].

Цифрова компетентність педагога означає його здатність ефективно використовувати технології та цифрові компетентності на уроках для покращення практики викладання та підтримки навчання учнів. Це включає знання та навички в таких сферах, як створення цифрового контенту, використання такої речі як онлайн платформа, спілкування та співпраця, створення контенту, цифрова безпека та етичне використання технологій. Цифрово-компетентний вчитель також повинен мати можливість інтегрувати технології у свою навчальну програму та мати можливість оцінити їхню ефективність у сприянні навчанню учнів [16].

Поняття цифрової компетентності вчителя, на нашу думку, має включати:

- цифрові компетентності на уроках та їх застосування в освіті, включаючи використання різноманітних інструментів і програмного забезпечення для викладання та навчання;
- навички використання цифрових технологій для створення контенту, управління та розповсюдження освітнього контенту, а також сприяння спілкуванню та співпраці між студентами та викладачами;
- здатність інтегрувати цифрові технології в навчання таким чином, щоб підтримувати навчання та залучення студентів на онлайн платформах;
- розуміння того, як розробляти та впроваджувати онлайн та змішані навчальні середовища;
- знайомство з поточними та новими тенденціями в освітніх технологіях, а також здатність оцінювати потенціал нових технологій для викладання та навчання;
- обізнаність з етичними та правовими питаннями, пов'язаними з використанням цифрових технологій в освіті, а також здатність забезпечити безпеку та конфіденційність даних студентів;
- бажання постійно вчитися та адаптуватися до нових технологій, бути відкритим до нових способів викладання та навчання.

Крім того, вчитель повинен знати та вміти використовувати різноманітні засоби цифрового спілкування та співпраці, такі як електронна пошта, обмін миттєвими повідомленнями та соціальні мережі, щоб спілкуватися та співпрацювати зі студентами та іншими викладачами. Цифрові компетентності на уроках це не відповідальність вчителя, але й безліч можливостей як для учнів, так і для самого викладача [16].

«Незважаючи на значну кількість наукових робіт, присвячених питанню цифрової компетентності (С. Прохорова, Дж. Равен, О. Сисоєва, М. Спектор та ін.), єдиного терміна для визначення цього виду компетентності немає. Вивчення робіт зарубіжних дослідників показує, що здебільшого використовуються два терміни – цифрова компетентність (digital competence) та цифрова грамотність (digital literacy). В обох випадках володіння цифровою грамотністю або компетентністю передбачає «впевнене та критичне використання доступних технологій інформаційного суспільства для повсякденного спілкування, роботи та відпочинку» [3, с. 92].

Проведений аналіз наукових джерел засвідчує, що питома вага досліджень, пов'язаних із різними аспектами впровадження цифрової компетентності в різні ланки суспільного життя набуває неабиякої популярності в науковому середовищі у наші дні. Не є винятком освітній процес. Так, у рамках впровадження «цифровізації» в сучасну освітню діяльність з'являється багато нових та оновлених понять і підходів, пов'язаних з упровадженням інформаційних та комунікаційних технологій в освіту [31].

Розвиваючи тему визначення поняття «цифрової компетентності» не можна не вказати й інші поняття, що використовуються зарубіжними та вітчизняними вченими у значенні цифрової компетентності. До них можна віднести «цифрову грамотність» та «інформаційну грамотність». Наприклад, Американська бібліотечна асоціація (ALA) на початку XXI століття, створила стандарти компетентності у сфері інформаційної грамотності («Information Literacy Competency Standards for Higher Education»), відповідно до яких освіченою людиною може вважатися та особа, яка вміє знаходити інформацію, необхідну для професійної та побутової діяльності, знати, як користуватися цією інформацією, проводити аналіз, синтез та оцінку інформації та джерела її походження, використовуючи при цьому сучасні цифрові та комунікаційні технології» [27].

Науковці А. Мартін та Й. Грудзієскі, описують цифрову грамотність як поінформованість, здатність людини до належного використання цифрових інструментів та засобів для виявлення, доступу, управління, інтеграції, оцінки, аналізу та синтезу цифрових ресурсів, конструювання нових знань, створення засобів масової інформації та спілкування з іншими людьми в контексті конкретних життєвих ситуацій з метою активізувати конструктивні соціальні сили особи [30].

Схожої точки зору дотримується Н. Сороко, визначаючи «інформаційну грамотність» через вміння і навички людини, направлені на ідентифікацію інформації, здійснення її ефективного пошуку, аналіз та систематизацію, орієнтацію в інформаційних ресурсах та потоках [20].

Отже, на сучасному етапі розвитку цифрових технологій поняття «цифрова грамотність» має включати в себе низку таких аспектів, як організація роботи у цифровому просторі; безпека у цифровому середовищі; аналіз та синтез отриманої інформації, здатність використовувати отримані знання у професійному та приватному житті; комунікація та повага до всіх учасників процесу взаємодії у цифровому просторі. Крім того, цифрова грамотність стає основою для розвитку інформаційної культури людини. Тобто цифрова компетентність особистості на сьогодні може виступати у ролі «нової грамотності» сучасної людини, де переважна більшість суспільних відносин «переходить» у цифровий вимір [13, с. 49].

Цифрова компетентність як інструмент інформаційної діяльності та каталізатор розвитку особистості є найважливішою умовою успішної діяльності сучасних фахівців. Технологічний прогрес суспільства демонструє, що людина не може набути знання на все життя «їх необхідно шукати, оновлювати, переробляти, осмислювати, поширювати, застосовувати протягом життя у всіх сферах діяльності. Сьогодні майже кожен фахівець має вміти створювати і обробляти складну інформацію, думати системно і критично, приймати рішення на багатокритеріальній основі, розуміти суть процесів, бути адаптивним і гнучким до нової інформації, бути креативним, уміти виявляти і розв'язувати реальні проблеми цифрового світу. Все це знайшло відображення в опублікованому ЮНЕСКО дослідженні «Цифрові навички для життя і роботи», де описуються три сучасні групи цифрових навичок, і компетенцій, необхідні для життєдіяльності сучасної людини [2; 4; 32]:

1. Базові функціональні навички. Вони необхідні для одержання доступу до початку роботи з цифровими технологіями. До них відносять вміння працювати з пристроями, користуватися мережею інтернет, створювати акаунти соцмедіа, шукати інформацію або необхідні електронні інтернет-ресурси, а також дрібну моторику (навички друкування на клавіатурі) і жести (щоб працювати з сенсорними екранами).

2. Стандартні цифрові навички. Вони необхідні для усвідомленого використання цифрових технологій. До них належать «творчі» навички, які обумовлюють усвідомлене існування в цифровому суспільстві і ефективне використання онлайн-додатків та послуг, вміння оцінювати джерела і релевантність отриманих даних, зберігати й організовувати отриману інформацію, здатність захищати наявні пристрої й отриману інформацію від вірусів та інтернет-атак. До цих умінь належить і розуміння того, що в мережі діє авторське право, і в інтернеті діє законодавство конкретної держави.

3. Навички цифрового суспільства. Вони необхідні для розширення і «перетворення» технологій. Подібні навички належать радше до цифрових професій: вміння програмувати, розробляти програми, адмініструвати мережі, аналізувати дані.

Ми суголосні з думкою А. Підгорної, що «цифрова грамотність – це знання, уміння та навички, які необхідні для безпечного й ефективного використання цифрових технологій та ресурсів інтернету» [17].

Разом із тим у більшості досліджень Н. Тілікіна [22] визначає «цифрову грамотність у відображенні наявності навичок, необхідних для життя, навчання і роботи в суспільстві у поєднанні складників: «медіаграмотність», «інформаційна грамотність» і «комп'ютерна грамотність»», а науковиця О. Будник [5] акцентує увагу на значенні цифрових технологій в організації дистанційного навчання закладів освіти.

У розвідках В. Кудлай йдеться про те, що «цифрова компетентність може вважатися більш широким поняттям, ніж цифрова грамотність, і включає в себе розширені знання та вміння. Цифрова грамотність належить до базового рівня знань та вмінь, необхідних для користування комп'ютерами та інтернетом, зокрема розуміння функцій і можливостей різних програм та інтерфейсів. Також цифрова компетентність включає в себе більш широкий спектр знань та вмінь, необхідних для ефективного використання технологій у різних сферах життя, включно з роботою, освітою, здоров'ям, комунікаціями та розвагами. Також це розуміння цифрових технологій, уміння знаходити й аналізувати інформацію в інтернеті, ефективно використовувати електронну пошту та соціальні мережі, вміння створювати цифровий вміст і спілкуватися в онлайн-середовищі. Отже, цифрова компетентність може бути розглянута як більше широке поняття, яке включає в себе цифрову грамотність, а також додаткові знання та вміння, що необхідні для ефективного використання технологій у різних сферах життя» [11].

На перший план зараз вийшла проблема недостатньо високого рівня цифрової компетентності викладача. Засоби цифрових технологій мають методичні та дидактичні можливості, реалізація яких створює передумови інтенсифікації освітнього процесу. Разом з тим, експертиза електронних освітніх засобів виявила низький рівень володіння викладачами цифровими інструментами, що суттєво знижує якість електронних ресурсів.

Викладачі профільних дисциплін в умовах відсутності та нестачі обладнання все частіше вдаються до віртуальних лабораторій. Також необхідно звернути увагу на незначний приріст кількості навчальних відеороликів, записаних особисто викладачами, що пов'язано з використанням у роботі можливостей Microsoft Teams.

Останнім часом відзначається зростання кількості електронних освітніх ресурсів, пов'язаних із використанням інтерактивних технологій. Насамперед це онлайн-дошки, широкий функціонал яких надає викладачеві практично необмежене поле для творчості, сприяє активізації пізнавальної діяльності здобувачів освіти, сприяє формуванню соціально значущих, цифрових та професійних компетенцій.

Одними з найефективніших інструментів підвищення якості освіти заслужено вважаються навчальні засоби на основі ігор. Гейміфікація передбачає навчання в процесі гри, коли ігрові правила використовують для досягнення реальних цілей. Іншими словами, за рахунок гри робляться нудні завдання цікавими, не бажане – бажаним, а складне – простим. Сам термін виник у 2000-х, хоча елементи ігрового навчання використовувалися давно. Гейміфікація – використання ігрових методів, технологій і механізмів в освіті. Головна перевага подібних засобів – підтримка інтересу в здобувачів освіти, як наслідок – висока ефективність навчання, підвищення якості освіти.

Дослідження якості освіти, проведені в Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського, дозволяють зробити наступний висновок: якість освіти в умовах електронного навчання безпосередньо пов'язана з якістю електронних освітніх ресурсів і застосування цифрових технологій.

3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ

У період роботи над дослідженням використовувалися такі методи:

- загальнотеоретичні (аналіз філософської, психологічної, педагогічної та науково-методичної літератури, узагальнення фактів і теорії дисертаційних досліджень із досліджуваної проблеми, систематизація інформаційного контенту середовища інтернет; порівняльно-співставляючий аналіз, методи проєктування та моделювання);
- емпіричні (спостереження, діагностика, анкетування, тестування, опитування, бесіди, інтерв'ювання, аналіз продуктів діяльності, метод незалежних оцінок);
- статистичні (кількісна та якісна обробка результатів експериментальної роботи, методи математичної статистики (χ^2 Пірсона));
- опрацювання результатів психолого-педагогічних досліджень проводилася за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Експериментальна робота відповідно до поставлених завдань проводилася у два етапи в період з 2022 по 2023 рр. у Вінницькому державному педагогічному університеті імені Михайла Коцюбинського. В проведенні педагогічного експерименту взяли участь 117 студентів Навчально-наукового інституту педагогіки, психології, підготовки фахівців вищої кваліфікації та факультету математики, фізики і комп'ютерних наук очної та заочної форм навчання, з них до експериментальної групи (ЕГ) було включено 59 осіб, до контрольної (КГ) – 58 осіб.

Педагогічний експеримент мав три етапи: констатувальний, пошуковий, формувальний.

На початковому етапі (2022 р.) вивчався стан проблеми цифрової компетентності майбутніх учителів, визначено зміст цифрової компетентності майбутнього вчителя як однієї зі структурних складових його професійної компетентності, вивчено потенціал цифрових технологій для розвитку цифрової компетентності, на основі компетентнісного підходу також розроблена модель розвитку та діагностики цифрової компетентності майбутнього вчителя.

Для наочного уявлення цілісного процесу розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя в професійній підготовці в межах дослідження використали метод інформаційного моделювання. Для діагностики на основі таксономії Б. Блума та вимог професійного стандарту педагога визначено відповідні критерії та показники рівня сформованості цифрової компетентності.

У зв'язку з цим під час констатувального етапу педагогічного експерименту було проведено аналіз наукових та навчально-методичних робіт з даної тематики (українських та зарубіжних), навчальних програм і державних стандартів цифрової компетентності. Проведено анкетування в Google Формі викладачів з метою виявлення недоліків і труднощів у їх підготовці за напрямом формування цифрової компетентності, що розглядається.

У результаті анкетування вдалося з'ясувати, що є проблема залучення здобувачів освіти до активної пізнавальної діяльності, виховання інтересу в студентів, їхньої високої та стійкої мотивації до навчання. І в зв'язку з цим виникла проблема пошуку вельми результативних способів, форм і засобів організації освітнього процесу, що дозволять пробудити інтерес у здобувачів освіти, допомогти включити активну позицію, долаючи пасивну під час навчання, самореалізуватися і показати власні можливості.

Проведений констатувальний експеримент дозволив зробити такі висновки: в умовах кредитної технології навчання та в силу цифрових технологій, що стрімко розвиваються, породжується необхідність удосконалення методики навчання.

На етапі формувального етапу експерименту дослідження, на підставі дослідження стану цієї проблеми виходячи з вимог до сучасного вчителя та за результатом анкетування викладачів і студентів, було зроблено пошук інформації для вдосконалення

методики навчання, націленої на розвиток цифрової компетентності та сформульована гіпотеза дослідження, яка свідчить, що позитивна динаміка рівня розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя буде забезпечена, якщо буде визначено зміст цифрової компетентності, як однієї зі структурних складових професійної компетентності, виявлено педагогічні умови її ефективного розвитку та реалізовано методику підготовки майбутнього вчителя на базі компетентнісно орієнтованих та проектно-дослідних завдань з використанням цифрових технологій.

Основною метою пошукового етапу експерименту виступив відбір компетентнісно орієнтованого змісту навчання, що дозволяє посилити фундаментальність підготовки майбутнього вчителя шляхом включення до змісту методів наукового дослідження, таких як моделювання й обчислювальний експеримент, необхідних для розв'язання завдань на комп'ютері та з іншого боку, посилити її прикладну спрямованість і забезпечити можливість широкого застосування одержаних знань та умінь на практиці, розширюючи його уявлення про можливості комп'ютера, що сприяє розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя. Було здійснено аналіз вітчизняних, зарубіжних наукових та навчально-методичних публікацій згідно з цією темою, які мають навчальні програми, державні стандарти й обґрунтування за результатами аналізу для досягнення мети.

Упровадження в навчання методів на основі проектно-дослідницької діяльності студентів дозволяє залучити всіх здобувачів освіти до реальної практико-орієнтованої діяльності, сприяють формуванню вміння самостійної роботи з освоєння нових знань і застосування їх на практиці; дозволяють підняти мотиваційну зацікавленість студентів в одержанні результату та забезпечують творче застосування набутих знань, практико-спрямований результат, рефлексію та самооцінку. Ці переваги методів навчання на основі проектно-дослідницької діяльності студентів максимально відповідають специфіці навчання, сприяють розвитку практично всіх компонентів цифрової компетентності, що дозволяє говорити про високу ефективність у навчанні.

Аналогічні завдання розроблені та пропонувалися студентам під час навчання всім розділам змісту підготовки майбутніх вчителів. Завдання та вся супутня до них інформація розміщені у спеціально створеному мережному цифровому середовищі для організації спільної діяльності студентів, обговорення результатів та онлайн консультацій. Там же розміщено всі необхідні для роботи навчально-методичні матеріали.

На етапі формувального експерименту виконувалася перевірка результатів дослідження на основі критерію експериментального дослідження, аналізу та математичної обробки результатів експериментальної роботи.

Для обробки даних, одержаних у ході констатуючого та формуючого етапів дослідження були використані методи математичної статистики: метод перевірки статистичних гіпотез, зокрема метод χ^2 Пірсона.

Формувальний експеримент проводився у 2023 р. В ЕГ зміст навчання доповнювався компетентнісно-орієнтованими та проектними завданнями, в основі яких лежить проблемна ситуація із реального життя. Відбір змісту компетентнісно-орієнтованих завдань здійснювалося з урахуванням принципів бінарності та функціональної повноти.

Очікуваним результатом дослідження є позитивна динаміка рівня розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя. Ця компетентність належить до спеціальних компетентностей вчителя, що формується у межах дисциплін його предметної підготовки. І як складова професійної компетентності майбутнього вчителя, що включає такі компоненти педагогічної діяльності як мотиваційно-ціннісний, когнітивний («знання та розуміння»), діяльнісний («знання як діяти»), а також

комунікативний та рефлексивно-оцінний компоненти, цифрова компетентність має аналогічну структуру, що складається з п'яти взаємопов'язаних компонентів: мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, комунікативного та рефлексивно-оцінного й оцінюється ефективністю їх прояву в інформаційно-обчислювальній діяльності.

Розглядаючи структуру цифрової компетентності як цілісність її компонентів, підкреслюємо критерії сформованості кожного її компонента: мотиваційного, когнітивного, діяльнісного, комунікативного, рефлексивно-оцінного. Кожен із критеріїв сформованості компонентів цифрової компетентності характеризується низкою показників, що дозволяють судити про рівень їхньої сформованості в професійній підготовці.

На основі вищевикладеного пропонується розгорнута структура цифрової компетентності вчителя, що включає критерії та, визначені на основі таксономії Б. Блума та вимог професійного стандарту педагога, показники рівня її сформованості. Його, за потреби, можна розширити, докладно розписавши їх можливі прояви й ознаки.

Аналіз описаних показників дозволив визначити чотири рівні сформованості цифрової компетентності вчителя: Неприпустимо низький, низький (репродуктивний), середній (продуктивний) та високий (творчий). Як критерії розкладання на рівні взято складність завдань, які студенти здатні розв'язати самостійно.

Для кількісної оцінки рівня сформованості цифрової компетентності ми запровадили кількісні оцінки показників. Кожен із виділених критеріїв (структурних складових компетентності) оцінюється за 100 бальною шкалою. І за табл. 1 визначається рівень її сформованості. Для визначення рівня сформованості цифрової компетентності в цілому попередньо обчислюється підсумковий бал як середнє арифметичне її складових та на основі табл. 1 визначається її рівень.

Таблиця 1

Шкала переведення балів у рівень сформованості цифрової компетентності

Рівень	Неприпустимо низький	Низький	Середній	Високий
Оцінка в балах	0-49	50-74	75-89	90-100

Зупинимося на описі методики оцінки показників і критерії сформованості компонентів цифрової компетентності майбутніх учителів.

1-критерій. Сформованість мотиваційного компонента цифрової компетентності.

Характеризує ставлення студентів до навчальної та проєктно-дослідницької діяльності.

Для діагностики сформованості мотиваційного компонента цифрової компетентності було проведено дослідження з урахуванням методики А. Реана та В. Якуніна (в редакції Н. Бадмаєвої).

Мотивація студентів, у яких переважають комунікативні причини, причини відсіву чи уникнення, причини престижу, соціальні мотиви дають оцінку – 0 б., студенти з переважаючими навчально-пізнавальними мотивами та мотивами творчої реалізації одержують 1 б., існування професійних причин оцінюється у 2 б.

2-критерій. Сформованість когнітивного компонента цифрової компетентності характеризується рівнем знань та умінь з дисциплін предметної підготовки.

Розвиток когнітивного компонента відбувається за рахунок глибокого занурення та класифікації знань, умінь студентів під час роботи над проєктами за рахунок актуалізації значущих зв'язків інформатики з іншими дисциплінами та знань про наукові дослідження методів інформатики.

Для оцінки рівня знань студентів було також проведено тестування з метою виявлення кількісних та якісних змін в КГ та ЕГ. Тест оцінювався шляхом підсумовування кількості правильних відповідей, за кожен нараховувався 1 бал.

3-критерій. Сформованість діяльнісного компонента цифрової компетентності трактується сформованістю вміння використовувати в навчальній і проєктній діяльності методи наукового пізнання.

Сформованість діяльнісного компонента цифрової компетентності оцінювався під час виконання практико-орієнтованих завдань.

4-критерій. Сформованість комунікативного компонента цифрової компетентності.

На розвиток комунікативного компонента значний вплив чинило включення студентів до командної роботи, можливості виконання різних ролей у процесі роботи над проєктом, пояснення матеріалу іншим студентам, подання групі результатів виконаної роботи.

5-критерій. Сформованість рефлексивно-оцінного компонента цифрової компетентності показує вміння самоаналізувати та здатність майбутнього вчителя самооцінювати стан своєї роботи над компетентнісно-орієнтованими завданнями та проєктними завданнями.

На розвиток рефлексивного компонента значний вплив мали постійний самоаналіз і самооцінка роботи над проєктними завданнями. Для визначення рівня самооцінки студентами особистісних якостей, які дозволяють саморозвиватися, та дають можливість реалізувати себе в професійній діяльності, використовувалась методика Л. Бережної. Зупинимося на описі методики оцінки показників і критеріїв сформованості компонентів цифрової компетентності майбутніх учителів.

Результати за даною методикою проводилися таким чином: високим вважався рівень прагнення до професійного саморозвитку під час підготовки предмета студента, 45 балів, середній рівень – студенти, результати яких досягали 30-44 бали, низький рівень студенти набрали 18-29 балів.

У ході проведення експериментального дослідження застосовувалися такі методи науково-педагогічного дослідження: з метою виявлення сформованості мотиваційного та рефлексивно-оцінного критерію – анкетування, з метою виявлення рівня сформованості когнітивного критерію – тестування студентів, дослідження діяльнісного та комунікативного компонента здійснювалось на основі розв'язання практико-орієнтованих завдань та усний виступ із презентацією рішення, а також статистична обробка результатів експерименту.

Результати статистичної обробки даних, одержані шляхом констатувального експерименту, показали, що студенти володіють досить низьким рівнем цифрової компетентності. Водночас достовірних відмінностей в обсязі одержаних знань та умінь у студентів КГ та КГ не виявлено. Проведення формувального експерименту спрямоване на перевірку й оцінку ефективності запропонованої методики навчання на основі проєктно-дослідницької діяльності студентів з урахуванням певного комплексу педагогічних умов.

З цієї метою в КГ заняття проводились у традиційній формі, а в ЕГ – за запропонованою методикою на основі проєктно-дослідницької діяльності студентів.

Порівняння цих показників, вивчених за результатами проведеного експерименту, підтверджує динаміку розвитку рівнів цифрової компетентності майбутніх учителів в обох дослідних групах (табл. 2).

Таблиця 2

Рівні сформованості цифрової компетентності у майбутніх вчителів на констатувальному та формувальному етапах експерименту											
Критерії	Рівні	Контрольна група				Експериментальна група					
		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап		Формувальний етап		Констатувальний етап	
		Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%	Кількість	%
Мотиваційний	Неприпустимо низький	9	15,5	9	15,5	11	18,6	0	0	0	0
	Низький	9	15,5	9	15,5	10	17	8	14		
	Середній	31	53,5	30	52	27	45,8	25	42		
	Високий	9	15,5	10	17	11	18,6	26	44		
Когнітивний	Неприпустимо низький	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Низький	19	33	16	28	17	29	7	12		
	Середній	29	50	31	53	33	56	39	66		
	Високий	10	17	11	19	9	15	13	22		
Діяльнісний	Неприпустимо низький	6	10	1	1,7	5	8,5	0	0	0	0
	Низький	24	42	24	41,3	26	44	12	20		
	Середній	25	43	27	47	25	42,4	29	49		
	Високий	3	5	6	10	3	5,1	18	31		
Комунікативний	Неприпустимо низький	7	12	0	0	5	8	0	0	0	0
	Низький	27	47	24	41,4	27	46	10	17		
	Середній	21	36	28	48,3	24	41	31	53		
	Високий	3	5	6	10,3	3	5	18	30		
Рефлексивно-оцінний	Неприпустимо низький	15	26	12	21	14	23,7	0	0	0	0
	Низький	9	15	9	15,5	8	13,5	11	19		
	Середній	18	31	20	34,5	20	34	13	22		
	Високий	16	28	17	29	17	28,8	35	59		

Для наочного подання порівняння рівнів сформованості цифрової компетентності КГта ЕГ представлені у вигляді діаграм, рівні відзначені відповідними цифрами 1 – дуже низький рівень, 2 – низький, 3 – середній, 4 – високий (рис. 1, 2).

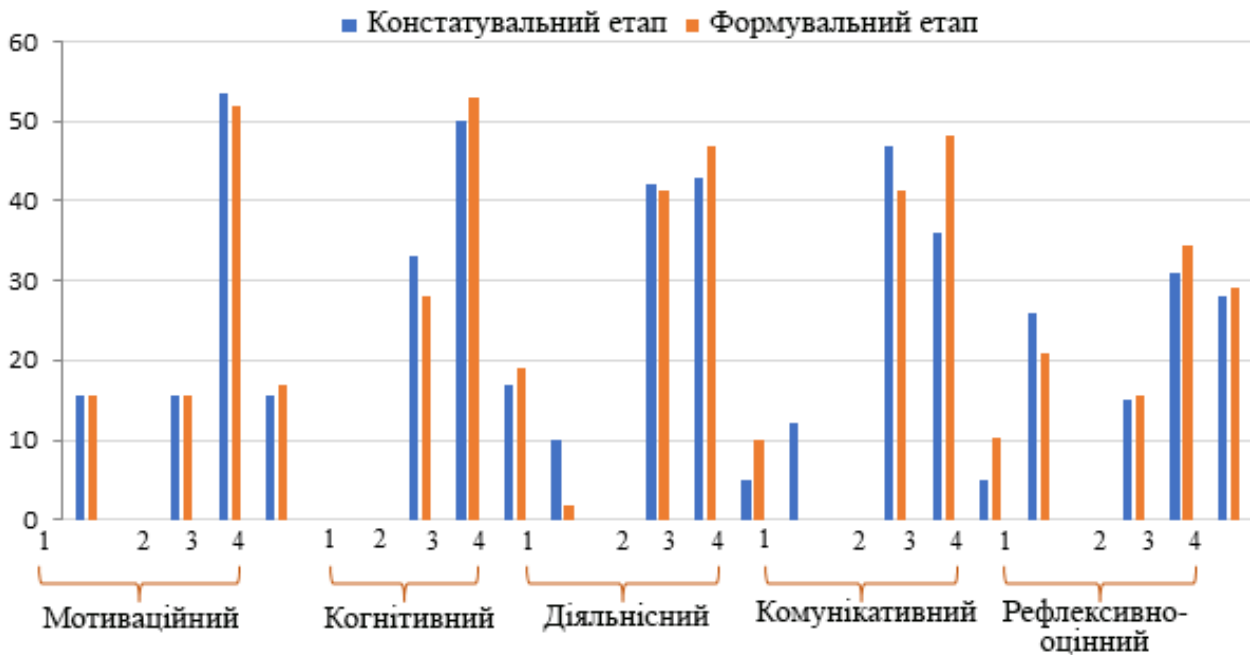


Рис. 1. Порівняння рівнів сформованості цифрової компетентності КГ

У процесі формувального етапу експериментального дослідження велася робота за результатами констатувального та формувального експерименту, якісний і кількісний аналіз даних, підбиття підсумків експериментального дослідження шляхом застосування наступних методів дослідження: аналізу, синтезу, статистичних методів обробки результатів експерименту (методи доведення гіпотези).

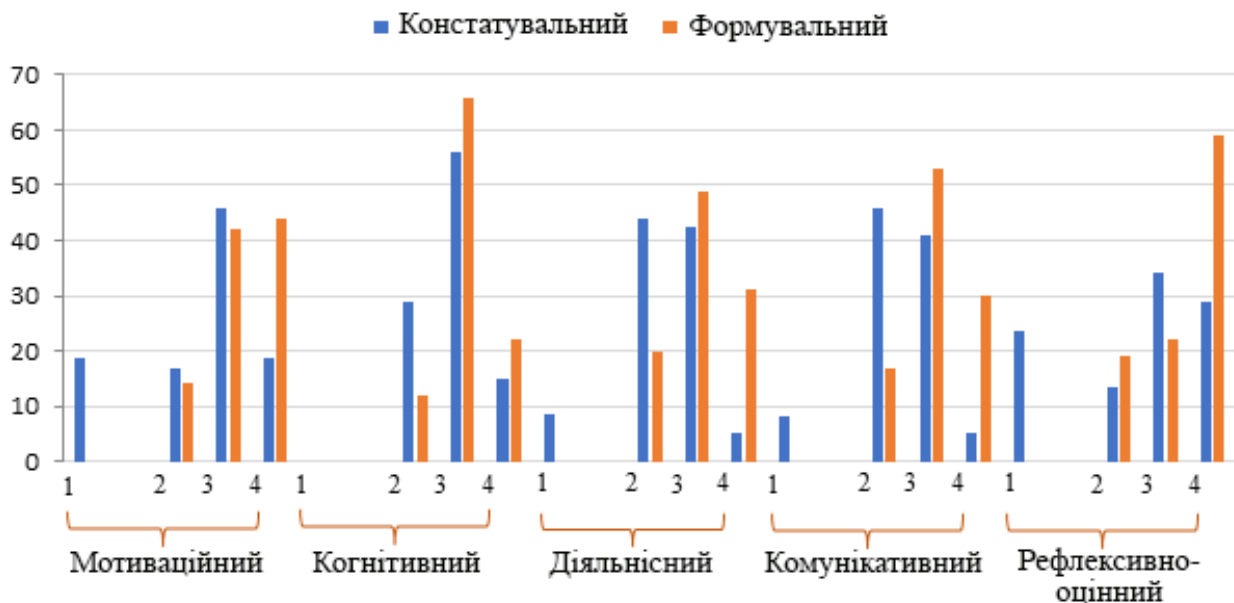


Рис. 2. Порівняння рівнів сформованості цифрової компетентності ЕГ

Щоб виявити значущість відмінностей рівня сформованості цифрової компетентності в студентів застосуємо методи математичної статистики, зокрема метод перевірки статистичних гіпотез, заснований на порівнянні вимірі деякої властивості елементів двох незалежних вибірок. Використовували критерій однорідності χ^2 Пірсона.

Різниця між результатами ЕГ та результатами КГ достовірна та статистично значуща. Для оцінки значущості відмінностей використовували критерій χ^2 Пірсона, який приблизно дорівнює 0,78 для КГ і 0,91 для ЕГ, що свідчить про дуже високий рівень кореляції даних.

З факту високої кореляції з великою ймовірністю можна зробити висновок, що запропонована методика формування цифрової компетентності на основі проєктно-дослідницької діяльності студентів може позитивно вплинути на ефективність навчання майбутніх вчителів. Перевірку достовірності одержаних результатів здійснено в Microsoft Excel.

Це дозволило зробити висновок, що мету дослідження досягнуто.

Впровадження запропонованої методики може забезпечити майбутнього вчителя необхідними знаннями щодо розв'язання на комп'ютері обчислювальних завдань, і можливість широкого її застосування практично, сприяючи цим розвитку цифрової компетентності майбутнього вчителя.

5. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Цифровізація освіти є невід'ємною частиною сучасного освітнього процесу. Вона дозволяє використовувати сучасні технології для покращення якості навчання та забезпечення доступності освіти. Цифрова трансформація освіти має безліч переваг, включаючи покращення доступності освіти, індивідуалізацію навчання, розвиток навичок цифрової грамотності та підготовку студентів до сучасного ринку праці. Однак цифровізація освіти також стикається з проблемами та викликами, такими як необхідність навчання педагогів використанню нових технологій та забезпечення доступності цифрових ресурсів для всіх студентів. Роль учителя у цифровій трансформації освіти залишається важливою, оскільки він відіграє ключову роль в організації освітнього процесу та підтримці здобувачів освіти у використанні цифрових технологій. Приклади успішної цифрової трансформації освіти свідчать, що сучасні технології можуть значно покращити освітній процес та підготовку студентів до майбутніх викликів.

Процес інтеграції в змісті педагогічної освіти гуманітарних і технічних знань, що дозволяє формувати в майбутнього вчителя систему професійних знань, одержувати навички використання цифрових технологій у своїй предметній галузі та вміння розв'язувати за їх допомогою професійні завдання.

На основі вищесказаного можна зробити низку висновків:

- аналіз нормативних документів, рекомендацій, досліджень у галузі цифровізації економіки загалом дає можливість виділити умови цифровізації освіти, до яких можна віднести: цифрове покоління здобувачів освіти; створення законодавчої бази для цифровізації освіти; ресурсне забезпечення цифровізації освіти, що включає цифрове освітнє середовище ЗВО; підготовка кадрового потенціалу цифрової економіки, які мають цифрову компетентність, що включає цифрову грамотність;
- цифрові педагогічні технології й освітньо значущі цифрові технології (великі дані, системи розподіленого реєстру, штучний інтелект, компоненти робототехніки, технології бездротового зв'язку, технології віртуальної та доповненої реальності, технологію цифрового двійника, технології електронної ідентифікації й аутентифікації, цифрові технології спеціалізованого освітнього призначення);
- нині підготовка майбутніх учителів у системі СПЗ заснована на врахуванні вимог різних стандартів. Вона дає можливість забезпечити умови для формування актуальної цифрової компетентності.

До перспектив подальших досліджень відносимо такі: впровадження цифрових технологій у вивчення більшості навчальних дисциплін підготовки вчителів; використання диджиталізації для вивчення штучного інтелекту та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] А. Астаф'єв. Питання розвитку цифрової культури українського соціуму. Національний інститут стратегічних досліджень. Аналітична записка. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1631/>. (дата звернення: 12.11.2023).
- [2] В. Ю. Биков. Основні концептуальні засади стратегії інформатизації освіти і головна парадигма майбутнього суспільства знань. Національна академія педагогічних наук України; Ін-т пед. Освіти і освіти дорослих НАПН України, 2014. С. 32–42.
- [3] В. Ю. Биков. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання. URL: <http://appspsychology.org.ua/data/jrn/v8/i10/7.pdf>. (дата звернення 24.09.2023).
- [4] Н. Бібік. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи. Київ, 2004. С. 7–25. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/9772/1/10-35-1-PB%20%281%29.pdf>. (дата звернення: 07.07. 2023).
- [5] О. Будник. Підготовка вчителя до розвитку цифрової грамотності учнів нової української школи. Освітні обрії. Випуск 1(50). 2020. С. 140–145.
- [6] Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, В. М. Бойчук, Г. Б. Гордійчук, Л. Л. Коношевський, О. Л. Коношевський, Н. Р. Опущко, О. В. Шестопад. Підготовка майбутніх учителів в освітньо-інформаційному середовищі закладів вищої освіти засобами інформаційно-комунікаційних технологій : [монографія] ; за ред. академіка НАПН України Р. С. Гуревича. Вінниця : ТОВ Фірма «Планер», 2019. 564 с.
- [7] О. Жерновникова. Психологічний аспект реалізації дистанційних освітніх технологій у навчальний процес майбутніх учителів математики. Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Бердянськ, 2017. Вип. 2. С. 219–225.
- [8] Л. А. Карташова, І. В. Пліш, Н. В. Бахмат. Розвиток цифрової компетентності педагога в інформаційно-освітньому середовищі закладу загальної середньої освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2018. Т. 68. № 6. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2543/1423> (дата звернення 10.08.2023).
- [9] О. Кириченко. Цифрова культура як результат розвитку культури інформаційного суспільства. Гілея: науковий вісник. 2017. Вип. 124. С. 179–182. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2017_124_46. (дата звернення: 02.03.2023).
- [10] С. В. Коляденко. Цифрова економіка: передумови та етапи становлення в Україні та світі. Економіка. Фінанси. Менеджмент: актуальні питання науки і практики. 2016. № 6. С. 105–112.
- [11] В. О. Кудлай. Формування цифрової грамотності особистості в сучасному інформаційному просторі. Записки з українського мовознавства. Т. 2(26). 2019. С. 161–168.
- [12] Н. П. Мешко, О. М. Сазонець, О. А. Джусов та ін. Стратегії високотехнологічного розвитку в умовах глобалізації: національний та корпоративний аспекти: монографія. Донецьк: Юго-Восток, 2012. 470 с.
- [13] Н. Морзе. Опис цифрової компетентності педагогічного працівника (проект). Відкрите освітнє середовище сучасного університету. 2019. Спецвип. С. 1–53.
- [14] О. Наливайко. Цифрова компетентність: сутність поняття та динаміка розвитку. Компетентнісний підхід у теорії та практиці вищої освіти Харків. 2022 URL: https://www.researchgate.net/publication/354234675_CIFROVA_KOMPETENTNIST_SUTNIST_PONATTA_TA_DINAMIKA_JOGO_ROZVITKU. (дата звернення: 15.03.2023).
- [15] О. Овчарук. Інформаційно-комунікаційна компетентність як предмет обговорення: міжнародні підходи. Формування інформаційно-комунікаційних компетентностей у контексті євроінтеграційних процесів створення інформаційного освітнього простору: посібник ; за заг. ред. В. Ю. Бикова, О.В. Овчарук; НАПН України, Ін-т інформ. технол. і засобів навч. Київ: Атіка, 2014. С. 7–16.
- [16] Опис рамки цифрової компетентності для громадян України DigCompUA for Citizens 2.1. Міністерство цифрової трансформації. 2021. 56 с. URL: <https://cutt.ly/zn1DbLC> (дата звернення: 02.10.2021).
- [17] Анастасія Підгорна. Інформаційно-цифрова компетентність сучасного педагога. URL: <https://arbook.info/informaczijno-cyfrova-kompetentnist-suchasnogo-pedagoga/> (дата доступу 16.11.2023).
- [18] О. А. Сисоева, К. А. Гринчишина. Формування цифрової інформаційної компетентності у майбутніх вчителів технологій засобами мультимедіа. Актуальні проблеми математики, фізики і технологічної освіти, 2010. 7, 356–358.
- [19] Г. Б. Соколова. Деякі аспекти розвитку цифрової економіки в Україні. Економічний вісник Донбасу. 2018. № 1 (51). С. 92–06.
- [20] Н. Сороко. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителів філологічної спеціальності в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.10; Ін-т інформ. технологій і засобів навчання НАПН України. Київ, 2012. 256 с.
- [21] О. М. Спірін. Інформаційно-комунікаційні та інформаційні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих компетентностей вчителя інформатики Інформаційні технології і засоби навчання: електронне наукове фахове видання. Ун-т менеджменту освіти АПН України. 2009. № 5 (13).

- [22] Н. В. Тілікіна. Медіа-, інформаційна і комп'ютерна грамотність як компоненти цифрової грамотності. Наукові записки Львівського університету бізнесу та права. Випуск 29. 2021. С. 46–56. «Цифрова грамотність». Онлайн-тестування для педагогічних працівників. Всеосвіта. URL: <https://vse-osvita.ua/lp/cyfrogram> (дата звернення: 12.03.2023).
- [23] A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator United Nations, Unesco Institute for statistics, 2018.
- [24] Brolpito A. Digital skills and competence, and digital and online learning Turin : European Training Foundation. 2018. 84 p.
- [25] F. Chen, N. V. Gorbunova, A. R. Masalimova, J. Bírová. Formation of ICT-Competence of Future University School Teachers. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education. 2017. Vol. 13 (8). P. 4765–4777.
- [26] Information Literacy Competency Standards for Higher Education. Chicago: ALA (Association of College & Research Libraries). 2000. URL: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/standards/standards.pdf>. (date of access: 11.11.2023).
- [27] Information Literacy Competency Standards for Higher Education. URL: <https://alair.ala.org/bitstream/handle/11213/7668/ACRL%20Information%20Literacy%20Competency%20Standards%20for%20Higher%20Education.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (date of access: 17.11.2023).
- [28] V. J. Kamalodeen, S. Figaro-Henry, N. Ramsawak-Jodha, Z. Dedovets. The Development of Teacher ICT competence and confidence in using Web 2.0 tools in a STEM professional development initiative in Trinidad. Caribbean Teaching Scholar. Vol. 7. 2017. April. P. 25–46.
- [29] B. Kołodziejczak, M. Roszak. ICT competencies for academic E-learning. Preparing students for distance education – authors' proposal. ICTE Journal. 2017. 6 (3). P. 14–25.
- [30] A. Martin & J. Grudziecki. DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences. 2006. 5(4), pp. 249–267.
- [31] C. Scott The Futures of Learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century? UNESCO Education Research and Foresight, Paris. [ERF Working Papers Series, no. 15]. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002431/243126e.pdf>. (date of access: 12.11.2023).
- [32] M. Spante, S. S. Hashemi, M. Lundin, A. Algers. Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. Cogent Education. 2018. № 5. URL: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/2331186X.2018.1519143/figures-tables> (date of access: 15.11.2023).
- [33] J. Stommel. Critical Digital Pedagogy: a definition, Hybrid Pedagogy. A digital journal of learning, teaching and technology. URL: <http://www.hybridpedagogy.com/journal/critical-digital-pedagogy-definition/>. (date of access: 19.11.2023).
- [34] F. P. Tulinayo, P. Ssentume, R. Najjuma. Digital technologies in resource constrained higher institutions of learning: a study on students' acceptance and usability. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2018. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0117-y> (date of access: 19.10.2023).
- [35] UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. Digital library UNESCO : official site. 2019. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (date of access: 16.10.2023).
- [36] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van den Brande. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN. 2016. URL: [ublications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf). (date of access: 16.11.2023).
- [37] O. A. Zhernovnykova, O. O. Nalyvaiko, N. A. Nalyvaiko. 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.

DIGITALISATION OF EDUCATION AT THE PRESENT STAGE OF SOCIETY DEVELOPMENT

Gurevych Roman Semenovich

Dean of the Institute, Full academic of National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine,

Doctor hab of Pedagogy, Full Professor,

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynsky State Pedagogical University,

Vinnitsia, Ukraine

ORCID ID: 0000-0003-1304-3870

r.gurevych2018@gmail.com

Voievoda Alina Leonidivna

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Associate Professor
at the Department of Algebra and Methods of Mathematics Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-1844-6759
voevalina@gmail.com

Konoshevskyi Oleg Leonidovych

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,
Vinnytsia, Ukraine
ORCID ID: 0000-0001-8408-1829
oleglk1@ukr.net

Koval Myroslav Stefanovych

Doctor of Pedagogical Science, Professor,
Professor of the Department supervisory and preventive activities and fire automation
Lviv State University of Life Safety,
Lviv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0002-0662-862X
lviv-koval@ukr.net

Kusiy Myroslava Ihorivna

Ph.D. in Pedagogy, Associate Professor,
head of the Department of Applied Mathematics and Mechanics,
Lviv State University of Life Safety,
Lviv, Ukraine
ORCID ID: 0000-0003-3120-1975
kusijmiroslava@gmail.com

Abstract. The concept of digitalisation has recently become frequently used in scientific publications and discussion platforms. Along with its advantages, digitalisation also creates certain problems in society. The latter can be particularly painful for the labour market environment. The authors' study was conducted to examine the main trends in digitalisation and its impact on the study of opportunities and threats for employers and employees in the context of accelerating digitalisation of education and professional training in addressing potential problems of staff and job shortages. It is important to teach future teachers not just the skills to work in a digital educational environment, but also to develop the digital competence necessary to improve the quality of their future professional activities. A university graduate must understand the leading trends in the digital transformation of the economy and culture of society; be proficient in digital technologies for learning and building an educational trajectory; be capable of searching, critical analysis, objective use and creative transformation of professionally relevant information. The authors of the article consider global factors shaping the economic development of the state in the medium term. The key areas for minimising risks for employers and labour resources in view of the new requirements for human capital are presented. The materials of the study may be of interest to a wide range of readers who make up the labour potential of the future, representatives of education and the scientific community.

Keywords: information; information culture; information educational online environment; future teachers; professional development; higher education students; digital literacy; digital competence.

References (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] A. Astafiev. Pytannia rozvytku tsyfrovoy kultury ukrainskoho sotsiumu. Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. Analitychna zapyska. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1631/>. (data zvernennia: 12.11.2023).
- [2] V. Yu. Bykov. Osnovni kontseptualni zasady stratehii informatyzatsii osvity i holovna paradyhma pryideshnoho suspilstva znan. Natsionalna akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy; In-t ped. Osvity i osvity doroslykh NAPN Ukrainy, 2014. S. 32–42.

- [3] V. Yu. Bykov. Suchasni zavdannia informatyzatsii osvity. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia: elektronne naukovе fakhove vydannia. URL: <http://appspsychology.org.ua/data/jrn/v8/i10/7.pdf>. (data zvernennia 24.09.2023).
- [4] N. Bibik. Kompetentnisty pidkhdid u suchasniiosviti: svitovy dosvid ta ukraïnski perspektyvy. Kyiv, 2004. S. 7–25. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/9772/1/10-35-1-PB%20%281%29.pdf>. (data zvernennia: 07.07. 2023).
- [5] O. Budnyk. Pidhotovka vchytelia do rozvytku tsyfrovoy hramotnosti uchniv novoi ukraïnskoï shkoly. Osvitni obrii. Vypusk 1(50). 2020. S. 140–145.
- [6] R. S. Hurevych, M. Yu. Kademiia, V. M. Boichuk, H. B. Hordiichuk, L. L. Konoshevskiy, O. L. Konoshevskiy, N. R. Opushko, O. V. Shestopal. Pidhotovka maibutnikh uchyteliv v osvitho-informatsiinomu seredovyskhi zakladiv vyshchoï osvity zasobamy informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii : [monohrafiia] ; za red. akademika NAPN Ukraïny R. S. Hurevycha. Vinnytsia : TOV Firma «Planer», 2019. 564 s.
- [7] O. Zhernovnykova. Psykholohichni aspekt realizatsii dystantsiinykh osvithnikh tekhnolohii u navchalnyi protses maibutnikh uchyteliv matematyky. Naukovi zapysky Berdianskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky. Berdiansk, 2017. Vyp. 2. S. 219–225.
- [8] L. A. Kartashova, I. V. Plish, N. V. Bakhmat. Rozvytok tsyfrovoy kompetentnosti pedahoha v informatsiino-osvithomu seredovyskhi zakladu zahalnoi serednoi osvity. Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia. 2018. T. 68. # 6. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/2543/1423> (data zvernennia 10.08.2023).
- [9] O. Kyrychenko. Tsyfrova kultura yak rezultat rozvytku kultury informa-tsiinoho suspilstva. Hileia: naukovyi visnyk. 2017. Vyp. 124. S. 179–182. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gileya_2017_124_46. (data zvernennia: 02.03.2023).
- [10] S. V. Koliadenko. Tsyfrova ekonomika: peredumovy ta etapy stanovlennia v Ukraïni ta sviti. Ekonomika. Finansy. Menedzhment: aktualni pytannia nauky i praktyky. 2016. # 6. S. 105–112.
- [11] V. O. Kudlai. Formuvannia tsyfrovoy hramotnosti osobystosti v suchasnomu informatsiinomu prostori. Zapysky z ukraïnskoho movoznavstva. T. 2(26). 2019. S. 161–168.
- [12] N. P. Meshko, O. M. Sazonets, O. A. Dzhusov ta in. Stratehii vysokotekhnolohichnoho rozvytku v umovakh hlobalizatsii: natsionalnyi ta korporatyvnyi aspekty: monohrafiia. Donetsk: Yuho-Vostok, 2012. 470 c.
- [13] N. Morze. Opys tsyfrovoy kompetentnosti pedahohichnoho pratsivnyka (proiekt). Vidkryte osvithne e-seredovyskhe suchasnoho universytetu. 2019. Spetsvyp. S. 1–53.
- [14] O. Nalyvaiko. Tsyfrova kompetentnist: sutnist poniattia ta dynamika rozvytku. Kompetentnisnyi pidkhdid u teorii ta praktytsi vyshchoï osvity Kharkiv. 2022 URL: https://www.researchgate.net/publication/354234675_CIFROVA_PONATTA_TA_DINAMIKA_JOGO_ROZVITKU. (data zvernennia: 15.03.2023).
- [15] O. Ovcharuk. Informatsiino-komunikatsiina kompetentnist yak predmet obhovorennia: mizhnarodni pidkhdody. Formuvannia informatsiino-komuni katsiinykh kompetentnostei u konteksti yevrointehratsiinykh protsesiv stvorennia infor matsiinoho osvithnoho prostoru: posibnyk ; za zah. red. V. Yu. Bykova, O.V. Ovcharuk; NAPN Ukraïny, In-t inform. tekhnol. i zasobiv navch. Kyiv: Atika, 2014. S. 7–16.
- [16] Opys ramky tsyfrovoy kompetentnosti dlia hromadian Ukraïny DigCompUA for Citizens 2.1. Ministerstvo tsyfrovoy transformatsii. 2021. 56 s. URL: <https://cutt.ly/zn1DbLC> (data zvernennia: 02.10.2021).
- [17] Anastasiia Pidhorna. Informatsiino-tsyfrova kompetentnist suchasnoho pedahoha. URL: <https://arbook.info/informaczijno-czyfrova-kompetentnist-suchasnogo-pedagoga/> (data dostupu 16.11.2023).
- [18] O. A. Sysoieva, K. A. Hrynychshyna. Formuvannia tsyfrovoy informatsiinoï kompetentnosti u maibutnikh vchyteliv tekhnolohii zasobamy multymedia. Aktualni problemy matematyky, fizyky i tekhnolohichnoi osvity, 2010. 7, 356–358.
- [19] H. B. Sokolova. Deiaki aspekty rozvytku tsyfrovoy ekonomiky v Ukraïni. Ekonomichni visnyk Donbasu. 2018. # 1 (51). S. 92–06.
- [20] N. Soroko Rozvytok informatsiino-komunikatsiinoï kompetentnosti vchyteliv filolohichnoi spetsialnosti v umovakh kompiuterno oriietovanoho seredovyskha: dys. ... kand. ped. nauk: 13.00.10; In-t inform. tekhnolohii i zasobiv navchannia NAPN Ukraïny. Kyiv, 2012. 256 s.
- [21] O. M. Spirin. Informatsiino-komunikatsiini ta informatychni kompetentnosti yak komponenty systemy profesiino-spetsializovanykh kompetentnostei vchytelia informatyky Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia: elektronne naukovе fakhove vydannia. Un-t menedzhmentu osvity APN Ukraïny. 2009. № 5 (13).
- [22] N. V. Tilikina. Media-, informatsiina i kompiuterna hramotnist yak komponenty tsyfrovoy hramotnosti. Naukovi zapysky Lvivskoho universytetu biznesu ta prava. Vypusk 29. 2021. S. 46–56. «Tsyfrova hramotnist». Onlain-testuvannia dlia pedahohichnykh pratsivnykiv. Vseosvita. URL: <https://vse-osvita.ua/lp/cyfrogram> (data zvernennia: 12.03.2023).
- [23] A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator United Nations, Unesco Institute for statistics, 2018.
- [24] Brolpito A. Digital skills and competence, and digital and online learning Turin : European Training Foundation. 2018. 84 p.
- [25] F. Chen, N. V. Gorbunova, A. R. Masalimova, J. Bírová. Formation of ICT-Competence of Future University School Teachers. EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education. 2017. Vol. 13 (8). P. 4765–4777.

- [26] Information Literacy Competency Standards for Higher Education. Chicago: ALA (Association of College & Research Libraries). 2000. URL: <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/standards/standards.pdf>. (date of access: 11.11.2023).
- [27] Information Literacy Competency Standards for Higher Education. URL: <https://alair.ala.org/bitstream/handle/11213/7668/ACRL%20Information%20Literacy%20Competency%20Standards%20for%20Higher%20Education.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (date of access: 17.11.2023).
- [28] V. J. Kamalodeen, S. Figaro-Henry, N. Ramsawak-Jodha, Z. Dedovets. The Development of Teacher ICT competence and confidence in using Web 2.0 tools in a STEM professional development initiative in Trinidad. *Caribbean Teaching Scholar*. Vol. 7. 2017. April. P. 25–46.
- [29] B. Kołodziejczak, M. Roszak. ICT competencies for academic E-learning. Preparing students for distance education – authors’ proposal. *ICTE Journal*. 2017. 6 (3). P. 14–25.
- [30] A. Martin & J. Grudziecki. DigEuLit: Concepts and tools for digital literacy development. *Innovation in Teaching and Learning in Information and Computer Sciences*. 2006. 5(4), pp. 249–267.
- [31] C. Scott. The Futures of Learning 3: What kind of pedagogies for the 21st century? UNESCO Education Research and Foresight, Paris. [ERF Working Papers Series, no. 15]. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002431/243126e.pdf>. (date of access: 12.11.2023).
- [32] M. Spante, S. S. Hashemi, M. Lundin, A. Algers. Digital competence and digital literacy in higher education research: Systematic review of concept use. *Cogent Education*. 2018. № 5. URL: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/2331186X.2018.1519143/figures-tables> (date of access: 15.11.2023).
- [33] J. Stommel. Critical Digital Pedagogy: a definition, Hybrid Pedagogy. A digital journal of learning, teaching and technology. URL: <http://www.hybridpedagogy.com/journal/critical-digital-pedagogy-definition/>. (date of access: 19.11.2023).
- [34] F. P. Tulinayo, P. Ssentume, R. Najjuma. Digital technologies in resource constrained higher institutions of learning: a study on students’ acceptance and usability. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0117-y> (date of access: 19.10.2023).
- [35] UNESCO ICT Competency Framework for Teachers. VERSION 3. Digital library UNESCO : official site. 2019. URL: <http://ru.unesco.kz/unesco-ict-competency-framework-for-teachers-version-3> (date of access: 16.10.2023).
- [36] R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van den Brande. DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg Publication Office of the European Union. EUR 27948 EN. 2016. URL: [ublications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC101254/jrc101254_digcomp%202.0%20the%20digital%20competence%20framework%20for%20citizens.%20update%20phase%201.pdf). (date of access: 16.11.2023).
- [37] O. A. Zhermovnykova, O. O. Nalyvaiko, N. A. Nalyvaiko. 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.