

Олег СТЕЧКЕВИЧ,

orcid.org/0000-0002-2194-8787

кандидат педагогічних наук,

доцент кафедри педагогіки та інноваційної освіти

Національного університету «Львівська політехніка»

(Львів, Україна) olegykste@gmail.com

МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ПЕДАГОГА

Характеристика основної теми. На зміну технократичної освітньої парадигми має прийти гуманістична парадигма освітньої діяльності, націлена на формування людини на основі позитивних особистісних та соціальних ціннісних установок. Ефективне опанування цифровими технологіями педагогами залежить від методології, форм, методів, організаційних складових розвитку їх інформаційно-цифрової компетентності протягом всієї професійної діяльності. Проблема. Педагоги повинні мати навички для розвитку цифрового інтегрованого навчання, а також могли орієнтуватися в цьому мінливому середовищі цифрових технологій. Мета. Обґрунтувати методологічні засади формування цифрової компетентності педагога. Узагальнені результати. Загальнофілософська методологія допомагає правильно оцінювати різного роду наукові відкриття. Освіта є одним із найважливіших застосувань метавсесвіту, який можна розглядати як освітнє середовище, вдосконалене пов'язаними з метавсесвітом технологіями, які поєднуються з елементами віртуального та реального освітнього середовища. Для багатовимірного уявлення основними є інструменти дидактичної багатовимірної технології, що передбачає всебічний аналіз формування цифрової компетентності педагога. Конструктивістська обґрунтована теорія забезпечує структуру та процедури для методології формування цифрової компетентності педагога. Основи праксеології повинні сприяти інтеграції високих технологій із системами управління. Ергономічні технології навчання дозволяють забезпечити оптимальні психолого-педагогічні умови для співпраці викладачів і слухачів. Методологічною основою управлінської методології навчання є теорія інформації та систем, а також кібернетичні закономірності передачі інформації. Обґрунтовано такі методологічні засади формування цифрової компетентності педагога: синергетика та теорія систем як вихідна методологічна основа формування цифрової компетентності; єдність філософської методології та парадигми освіти; багатовимірність навчального процесу; цінності в основі формування цифрових компетентностей педагога; конструктивістський, праксеологічний та ергономічний підходи до формування цифрової компетентності педагога; методологія управління штучними (педагогічними) системами; інтеграція та диференціація у формуванні цифрової компетентності педагога в контексті андрагогічного підходу.

Ключові слова: *методологічні засади, формування, цифрова компетентність, педагог, метавсесвіт, конструктивізм, ергономіка, праксеологічний підхід.*

Oleh STECHKEVYCH,

orcid.org/0000-0002-2194-8787

Candidate of Pedagogical Science,

Associate Professor at the Department of Pedagogy and Innovative Education

National University "Lviv Polytechnic"

(Lviv, Ukraine) olegykste@gmail.com

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF FORMING THE TEACHER'S DIGITAL COMPETENCE

Characteristics of the main topic. The technocratic educational paradigm should be replaced by a humanistic paradigm of educational activity aimed at the formation of a person based on positive personal and social values. The effective mastering of digital technologies by teachers depends on the methodology, forms, methods, and organizational components of the development of their information and digital competence during the entire professional activity. Problem. Educators must have the skills to develop digitally integrated learning and be able to navigate this changing digital environment. Goal. To substantiate the methodological principles of the formation of the teacher's digital competence. Generalized results. General philosophical methodology helps to evaluate various kinds of scientific discoveries correctly. Education is one of the most important applications of the metaverse, which can be seen as an educational environment enhanced by metaverse-related technologies that combine elements of virtual and real-world educational environments. For a multidimensional representation, the tools of didactic multidimensional technology are

the main ones. It involves a comprehensive analysis of the formation of the teacher's digital competence. Constructivist grounded theory provides a structure and procedures for the methodology of forming a teacher's digital competence. The foundations of praxeology should contribute to the integration of high technologies with management systems. Ergonomic learning technologies allow providing optimal psychological and pedagogical conditions for the cooperation of teachers and students. The methodological basis of management training methodology is the theory of information and systems, as well as cybernetic regularities of information transmission. The following methodological principles of the formation of the teacher's digital competence are substantiated: synergy and systems theory as the initial methodological basis of the formation of digital competence; unity of philosophical methodology and education paradigm; multidimensionality of the educational process; values at the basis of the formation of the teacher's digital competences; constructivist, praxeological and ergonomic approaches to the formation of a teacher's digital competence; management methodology of artificial (pedagogical) systems; integration and differentiation in the formation of the teacher's digital competence in the context of the andragogic approach.

Key words: *methodological principles, formation, digital competence, teacher, metauniverse, constructivism, ergonomics, praxeological approach.*

Постановка проблеми. Головною цінністю постіндустріального, інформаційного суспільства стає не високий рівень спеціальних знань, умінь і навичок, а компетентність як комплексне явище, що виражається в здібності людини не тільки до творчого виконання професійних обов'язків, а й до самореалізації у професійній діяльності власних високопрофесійних умінь і навичок з широким підходом до аналізу та вирішення проблем. Компетентність включає такі навички, «як виконання завдання чи процедури, а також здатність вирішувати проблеми та критично їх аналізувати. Цифрова компетентність є відображенням цифрових навичок і знань, які вважаються необхідними для повноцінної участі в нашому технологічному суспільстві» (Sarah K. Howard & Jo Tondeur & Jun Ma & Jie Yang, 2021, с. 1).

На зміну технократичної освітньої парадигми має прийти гуманістична парадигма освітньої діяльності, націлена на формування людини на основі позитивних особистісних та соціальних ціннісних установок. Ефективне опанування цифровими технологіями педагогами залежить від методології, форм, методів, організаційних складових розвитку їх інформаційно-цифрової компетентності протягом всієї професійної діяльності.

На думку фахівців, цифрова компетентність стає все більш важливою для освіти в сучасних суспільствах. Зокрема, «спостереження за цифровізацією в педагогічній освіті та школах показують, що вчителям загалом потрібно розвивати свою цифрову компетентність, щоб мати змогу належним чином допомагати своїм педагогам у розвитку цифрової грамотності» (Samuelsson & Lindström, 2022). Нове покоління комп'ютерів має потужні можливості, які вдало використовуються в навчальному процесі закладів освіти. Комп'ютер індивідуалізує навчання, надає суб'єктові пізнавальної діяльності можливість послідовного вибору матеріалу, враховуючи його складнощі,

а також темп і час ознайомлення з ним. Завдяки цьому з'являється можливість стати умовним учасником подій або процесів, які створюють нове середовище діяльності суб'єкта навчання.

Аналіз досліджень. Ефективне опанування цифровими технологіями педагогів суттєво «залежить від методології, форм, методів, організаційних складових розвитку їх інформаційно-цифрової компетентності протягом всієї професійної діяльності. Разом із тим спостерігається певна невідповідність між методологічними аспектами створення інформаційного освітнього середовища та технічними засобами, розвиток яких має випереджальний характер» (Петрова, 2021, с. 208). Биков (2014) наголошує, що «інформатизація освіти є наскрізним, всеохоплюючим напрямом розвитку освітньої системи, вона спричинила суттєві зміни у системі навчання, виховання й освіти, зокрема у змісті освіти, методах, засобах та технологіях навчання і виховання» (с. 14).

Проблему формування цифрової компетентності педагогів досліджувала низка науковців: (Samuelsson & Lindström, 2022; Ying Law, 2021), дослідження в галузі формування цифрової компетентності вчителів закладів середньої освіти (Морзе & Василенко & Смирнова-Трибульська, 2021), проблеми і цілі інформатизації освіти України (Биков, 2010), сутність освітніх парадигм і поліпарадигмальних проявів у багатовимірній педагогічній реальності та особистісній самореалізації студентів під час е-навчання (Мієр, 2020), розвиток інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників в (Петрова, 2021) та ін. Значна увага приділяється питанням методології у педагогіці, зокрема це технологія використання дидактичних багатовимірних інструментів у професійній підготовці майбутніх викладачів (Койчева & Княжева, 2017), початки праксеології (Kotarbiński, 1972) та ін. Досліджувалися тео-

ретико методологічні аспекти інструментальної дидактики (Штейнберг, 2007), освітній процес у контексті ідей конструктивізму (Charmaz, 2014; Ямшинська & Невкіпілова, 2017) та ін. Водночас, методологічні основи формування системи цифрової компетентності педагога в контексті синергетичного та андрагогічного підходів не були предметом спеціального дослідження.

Мета статті – обґрунтування методологічних засад формування цифрової компетентності педагога в контексті сучасних освітніх парадигм.

Виклад основного матеріалу. У статті обґрунтовано такі методологічні засади формування цифрової компетентності педагога:

1. синергетика та теорія систем як вихідна методологічна основа формування цифрової компетентності;
2. єдність філософської методології та парадигми освіти;
3. багатомірність навчального процесу; цінності в основі формування цифрових компетентностей педагога;
4. конструктивістський, праксеологічний та ергономічний підходи до формування цифрової компетентності педагога;
5. методологія управління штучними (педагогічними) системами;
6. інтеграція та диференціація у формуванні цифрової компетентності педагога в контексті андрагогічного підходу.

Розглянемо кожну з цих засад детальніше.

До причин зростаючої ролі загальнофілософської методології відносять такі: взаємодія наук, їх інтеграція і диференціація; урахування, що єдність наук при всьому їх різноманітті з необхідністю витікає з філософського пізнання про закони розвитку, спільні для всіх галузей ф явищ навколишнього світу; зростання ролі новітніх методів дослідження і формалізації наукового знання, а також інших явищ у сфері наукової творчості; роль науки в практичній діяльності і перетворення цих проблем з окремих в глибинні філософські, загальнометодологічні; включення в сферу філософських досліджень нових питань, пов'язаних з розвитком суспільного життя, науки і техніки; зміна уявлень про світ одночасна і історія розвитку методології, методологічних принципів.

Методологічні дослідження в галузі професійної освіти дають підстави стверджувати, що у сучасній освітній практиці реально існують і активно суперничають відмінні один від одного парадигми освіти. Вчені по різному аналізують та оцінюють і врешті формулюють їх сутність і принципові відмінності.

Найбільш цікавими та перспективними є інноваційні парадигми, зокрема розгляд освітніх процесів у контексті метавсесвіту. Метавсесвіт, тривимірний цифровий простір, змішаний з реальним і віртуальним світом, був оголошений трендом майбутньої освіти з великим потенціалом. Метавсесвіт є складним словом у поєднанні з «мета-» (поза межами; трансцендентний) і «вірш» (корінь «всесвіту», космосу; цілого світу), яке позначає новий віртуальний всесвіт, створений за межами реального світу.

Метавсесвіт – «це злиття віртуально розширеної реальності та фізично збереженого віртуального простору, тобто метавсесвіт містить як картографовані, так і доповнені елементи з реального світу та створені у віртуальному світі. Розрив між віртуальним і фізичним світом буде звужений або навіть усунений у метавсесвіті, що зробить досвід користувача захоплюючим, мультисенсорним і близьким до автентичного» (Zhang & Chen & Hu & Wang, 2022). Освіта є одним із найважливіших застосувань метавсесвіту з великим потенціалом у майбутньому. Наявність метавсесвіту може служити новим освітнім середовищем.

Ми погоджуємося з тим, що «сьогодні багатомірність виступила на перший план педагогічної науки і практики як антагоніст безлічі одновимірних методик навчання, в яких переважають сценарні та операційні підходи, низька керованість і довільність навчального процесу та його опора переважно на механізми пам'яті» (Штейнберг, 2007, с. 78). Іншу педагогічну практику породжує використання багатовимірних дидактичних інструментів, бо вони адекватні до навколишнього світу і багатовимірного соціального досвіду, багатомірності людини, а також для вдосконалення діяльності педагога.

Універсальність і поліфункційність дидактичних багатовимірних інструментів «розкривають широке поле для їх варіативного використання. Однією з форм їх реалізації є логіко-сміслові моделі, що є і засобом, і результатом навчання та становлять схеми, смисловий компонент яких представлений у вигляді основних понять (ключових слів), а логічний – дозволяє організувати їх в семантично зв'язну систему і підтримує виконання операцій аналізу і синтезу» (Койчева, 2017, с. 192).

Таким чином, «структура педагогічної реальності складається з двох груп факторів: явної педагогічної реальності (сукупності педагогічних систем та їх компонентів) і неявної педагогічної реальності (багатошарової сукупності історично обумовлених реальностей існування та розвитку людини). Окремий осередок (сота) цієї реальності має наступну структуру» (Остапенко, 2010, с. 25).

На нашу думку, основою методології формування цифрової компетентності педагога є синергетика та теорія систем як базові. Зокрема, синергетика, на відміну від теорії систем, містить часовий параметр, описуючи минуле і прогножуючи майбутнє систем, що самоорганізуються.

Інформатизація суспільства значною мірою змінила цінності людей, моделі їх поведінки, їх переорієнтацію з матеріальних цінностей на цінності самореалізації. Про це переконливо свідчать і численні результати анкетування, опитування. Змінюється погляд і на образ самої людини. Все частіше серед його знакових характеристик називають конкурентоспроможність, мобільність, готовність до постійного самовдосконалення.

На зміну технократичної освітньої парадигми має прийти гуманістична парадигма освітньої діяльності. Основою такої парадигми має стати компетентна модель, де компетентність осмислена як пріоритетна цінність освітньої культури інформаційного суспільства і виступає як головна одиниця виміру освіченості людини, основи її інтелектуальної та духовної культури, що забезпечує можливість успішного виконання діяльності в певних галузях (компетенціях), а також здатність ефективно вирішувати проблемні ситуації та завдання, що виникають у всіх інших сферах її життєдіяльності.

Згідно теорії, обґрунтованої (Charmaz, 2014), конструктивний підхід виник як альтернатива об'єктивістським формам обґрунтованої теорії: він ставить пріоритет розглядати дані та аналіз швидше як соціальні конструкції, ніж об'єктивні реальності. Замість пошуку деконтекстуалізованого узагальнення, конструктивістська обґрунтована теорія наголошує на контекстуалізації, щоб акцентує увагу на складності реалій. Ця теорія концептуалізує досліджуване явище в абстрактних термінах, формулює теоретичні твердження, визнає суб'єктивність і пропонує творчу інтерпретацію.

Поняття цифрової компетентності є динамічним, складним і багатогранним, воно змінюється залежно від соціальних контекстів, таких як технологічний розвиток, індивідуальні контексти, різна професійна освіта. Це узгоджується з конструктивістським підходом, «згідно з яким реальність є суб'єктивною та допускає численні інтерпретації в рамках різних соціальних конструкцій. Це спрямовано на розуміння досвіду вчителів у конкретному соціальному контексті через конструювання значень і реалій з точки зору вчителів, інтерпретації дій учасників і дослідника» (Law Pui Ying, 2021, с. 21). Конструктивістський підхід дозволяє

індуктивному процесу шукати модель значень у контексті цифрової компетентності педагога та генерувати її системне розуміння.

Помітну роль в освіті останніми роками відіграє праксеологія – філософська дисципліна, що започаткувала розвиток багатьох дисциплін і концепцій: концепція ефективності систем, праксеологічна теорія інженерного проектування, праксеологічна концепція інформації, концепція праксеологічних систем діяльності, праксеологічна і кібернетична концепція планування, тощо. Практиологія як галузь соціологічних досліджень вивчає методику розгляду різних процесів чи сукупності процесів з погляду виявлення їх ефективності.

Сутність методу праксеології полягає в практичному та історичному дослідженні й характеристиці різноманітних трудових навичок та прийомів, виявлення їх елементів та складання на цій основі різних рекомендацій практичного характеру (Kotarbiński, 1972). У сферу інтересів праксеології входять також дослідження праці колективів, аналіз форм організації праці, його спеціалізації, суб'єктивні (рідше, об'єктивні) фактори зміни організації та ступеня ефективності праці. Практиологія тісно пов'язана із розвитком технічних наук. Одним із найважливіших загальних напрямів досліджень обох галузей є широке використання поняття інтеграції людської діяльності, особливо в аспекті автономії та самоврядування систем.

Серед різноманіття підходів до педагогічних систем виділяють, зокрема синергетичний, ергономічний і технологічний. Вказані підходи дозволяють дати загальну характеристику і одночасно виявити специфіку технологій навчання (технологій підготовки кадрів) як складних самоорганізованих соціально-економічних систем. Оптимальне управління технологіями навчання дозволяє досягнути підвищення якості підготовки фахівців з урахуванням людських і технічних ресурсів і їх взаємодії. Внутрішньою умовою є створення і підтримки оптимального функціонального стану як педагога, так і викладача. Це цілісна інтегративна якість, що характеризує готовність учасників освітнього процесу до розвитку своїх творчих потенціалів. Теоретичні і експериментальні дослідження показали, що формування оптимального функціонального стану можливе при створенні комфортних умов навчальної діяльності.

Узагальненими критеріями оцінки ефективності ергономічних технологій доцільно прийняти: діагностичність цілей і результатів навчання; професійну спрямованість навчання; комфортність освітнього середовища; позитивну

мотивацію педагогів у навчанні; можливість для професійно-творчої самореалізації педагогів.

Таким чином, ергономічний підхід до формування цифрової компетентності педагога – це система принципів, умов і критеріїв, що забезпечують комфортні, безпечні умови, надійність, адаптацію, оптимізацію дидактичних засобів і умов, високу продуктивність і якість, урахування вікових, індивідуальних і професійно значущих якостей педагогів, з метою створення умов для творчої самореалізації педагогів і викладачів в освітньому просторі.

Керованість процесом навчання передбачає можливість контролювати хід цього процесу, використовуючи певні критерії. Управління може полягати у реалізації поетапної оптимізації, коли кожному етапі оптимізується один крок, виходячи з інтересів навчання загалом. Йдеться не про відмову від традиційної дидактичної проблеми та відповідних методів дослідження, а про їх органічний синтез з методами інших галузей знання.

Сьогодні неможливо вирішити всі завдання оптимального управління процесом навчання традиційними засобами дидактичного аналізу. Недоцільно також повністю покладати на суміжні науки вирішення проблем дидактики, а доцільно організувати взаємодію суміжних наук.

Кібернетичний підхід у педагогіці, зокрема у дидактиці, розвивається із середини минулого століття, незважаючи на його дискусійний характер у рамках класичної педагогіки. Кібернетична дидактика розвивалася у двох напрямках: кібернетичного моделювання процесів навчання та навчання на основі теорії абстрактних автоматів та теорії ігор. Розвивалась і як інформаційна дидактика, тобто вивчення психоструктури педагога, насамперед його пам'яті, прогнозування та управління на цій основі процесом навчання. Обидва напрями використовують ідеї програмованого навчання.

Для кібернетичних систем характерно цілеспрямований вплив керуючої системи на об'єкт управління: система «той, хто навчає – той, хто навчається» є кібернетичною, тому кібернетичний підхід можливий і до педагогічного процесу. Однак, незважаючи на такі можливості, поки що проникнення ідей, методів та технічних засобів кібернетики в педагогіку невелике. В даний час кібернетичний підхід до педагогічного процесу полегшує роботу педагога, дозволяє ефективніше проводити навчання, своєчасно вжити заходів при ускладненнях, розробити та контролювати процес.

Близькою до ідей кібернетики є структурно-аналітична дидактика. Її основним поняттям є

навчання, основним методом дослідження – емпіричний. У структурно-аналітичній дидактиці стверджується, що на понятті освіти взагалі неможливо побудувати практичну дидактику, оскільки це поняття за походженням пов'язане з ідеологією. Навчання аналізується в системі так званих елементарних структур (дидактичних змінних): інтенціональність, змістовність, методи та організація, обумовленість засобами навчання, антропологічна детермінація, соціально-культурна детермінація, орієнтація на проблеми ефективності навчання, залежність ефективності від засобів, використання емпіричних методів збору та обробки інформації. Структурно-аналітична дидактика впритул підходить до ідеї системного аналізу процесу навчання, зупиняючись тільки перед його формалізацією.

У контексті методології педагогіки підхід вважається сполучною ланкою між освітньою парадигмою і теорією освіти, одночасно спирається на певну парадигму і служить підставою для розвитку теорії освіти. Категорією, що визначає підхід, є освітня парадигма: у ній містяться методологічні принципи та ціннісні орієнтації освіти певного типу. Як категорія методології педагогіки підхід є теоретична побудова, що характеризується наявністю певних ознак (основні поняття, що використовуються в освітній практиці; принципи як вихідні положення провадження освітньої діяльності; прийоми та методи побудови освітнього процесу тощо).

Зокрема, андрагогічний підхід спирається на розуміння андрагогіки як галузі педагогічної науки і є категорією методології педагогіки як сполучна ланка між гуманістичною парадигмою освіти і теорією освіти дорослих.

Андрагогічний підхід визначений як відповідна цінностям та цілям парадигми гуманної педагогіки усвідомлена орієнтація андрагога на реалізацію у своїй діяльності: сукупності ключового, основних та похідних понять як інструменту мислєдіяльності; сукупності певних методологічних принципів та принципів навчання, викладання та вчення; метод аналізу досвіду як основного методу андрагогічної діяльності.

Моргун стверджує, що зустрічні процеси інтеграції та диференціації в освіті взаємно доповнюють, взаємно неминучі, двоєдині. Цьому явищу він дав відповідну назву – інтедиффія (від інтеграції та диференціації) освіти. Це поняття він визначає так: «Інтедиффія освіти – це пульсуючий взаємоперехід між інтеграцією та диференціацією освіти, методів навчання та виховання, навчально-виховних установ, який обумовлюється як потребами

та можливостями суспільства так і здібностями та інтересами особистості» (Моргун, 1996). На кризові етапи мають накладатися фази інтеграції освіти. У цьому випадку інтеграція виконуватиме компенсаторні функції щодо кризових явищ особистості. Таким чином, чергування кризових та стабільних етапів розвитку особистості в онтогенезі має знаходитись у протифазі чергування етапів диференціації та інтеграції в освіті.

Висновки. Таким чином, педагоги повинні мати навички для розвитку цифрового інтегрованого навчання, а також могли орієнтуватися в цьому мінливому середовищі цифрових технологій. Загальнофілософська методологія допомагає правильно оцінювати різного роду наукові відкриття. Освіта є одним із найважливіших застосувань метавсесвіту, який можна розглядати як освітнє середовище, вдосконалене пов'язаними з метавсесвітом технологіями, які поєднуються з елементами віртуального та

реального освітнього середовища. Для багатовимірного уявлення основними є інструменти дидактичної багатовимірної технології, що передбачає всебічний аналіз формування цифрової компетентності педагога. Конструктивістська обґрунтована теорія забезпечує структуру та процедури для методології формування цифрової компетентності педагога. Основи праксеології повинні сприяти інтеграції високих технологій із системами управління. Ергономічні технології навчання дозволяють забезпечити оптимальні психолого-педагогічні умови для співпраці викладачів і слухачів. Методологічною основою управлінської методології навчання є теорія інформації та систем, а також кібернетичні закономірності передачі інформації.

До подальших напрямів дослідження відносимо виокремлення та обґрунтування комплексу методологічних принципів формування цифрової компетентності педагога.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Биков В. Ю. Проблеми і цілі інформатизації освіти України. *Освіта в інформаційному суспільстві: до 25-річчя шкільної інформатики*. Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 13–14 трав. 2010 р. Київ: Київ. ун-т ім. Бориса Грінченка, 2010. С. 13–19.
2. Койчева Т. І., Княжева І. А. Технологія використання дидактичних багатовимірних інструментів у професійній підготовці майбутніх викладачів. *Наука і освіта*. 2017. Вип. 12. С. 190–195.
3. Міер Т. Сутність освітніх парадигм і поліпарадигмальних проявів у багатовимірній педагогічній реальності та особистісній самореалізації студентів під час е-навчання. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка*. 2020. № 34 (2). С. 73–83.
4. Моргун В.Ф. Інтердифія освіти: психолого-педагогічні основи інтеграції та диференціації (інтердифії) навчання на прикладі шкільного циклу природничих дисциплін. Курс лекцій. - Полтава: Наукова зміна, 1996. - 78с.
5. Морзе Н. В., Василенко М. В., Смирнова-Трибульська, Є. М. Деякі результати дослідження в галузі формування цифрової компетентності вчителів закладів середньої освіти. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2021. Вип. 10. 149–165.
6. *Розвиток інформаційно-цифрової компетентності педагогічних працівників в умовах післядипломної освіти*. Монографія. Л. Г. Петрова (ред.). Суми: Мрія. 2021. 300 с.
7. Штейнберг В. Э. Инструментальная дидактика дидактический дизайн. *Педагогический журнал Башкортостана*. 2007. № 1(8). С. 76–88.
8. Ямшинська Н. В., Невкіпілова, О. Я. Освітній процес у контексті ідей конструктивізму. *Інноваційна педагогіка*. 2017. Вип. 11. Т. 2. С. 191–195.
9. Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory* (2nd ed.). Los Angeles: Sage.
10. Kotarbiński, T. (1972), *Abecadło praktyczności*, Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa, s. 18.
11. Samuelsson, L., & Lindström, N. Online Surveillance and Education for Digital Competence. *Athens Journal of Education*. 2022. № 9(4). pp. 545–557.
12. Sarah K. Howard, Jo Tondeur, Jun Ma, Jie Yang (2021) What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training, *Computers & Education*, Volume 165, 104149, ISSN 0360-1315,
13. Ying Law P. *Teacher professional development of digital competence* (Master's thesis in education). Tampere University (in Finland). 2021. 109 p.
14. Zhang X., Chen Y., Hu L., Wang Y. The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Metaverse and Education: part of the Research Topic*. Wenzhou (China): College of Education, Wenzhou University, 2022. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.1016300/full>

REFERENCES

1. Bykov V. Yu. Problemy i tsili informatyzatsii osvity Ukrainy. [Problems and goals of education informatization in Ukraine]. *Osvita v informatsiinomu suspilstvi: do 25-richchia shkilnoi informatyky*. Materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. (Kyiv, 13–14 trav. 2010 r. Kyiv: Kyiv. un-t im. Borysa Hrinchenka, 2010. pp. 13–19. [In Ukrainian]
2. Koicheva T. I., Kniazheva I. A. Tekhnolohiia vykorystannia dydaktychnykh bahatovymirnykh instrumentiv u profesiinii pidhotovtsi maibutnykh vykladachiv. [The technology of using didactic multidimensional tools in the professional training of future teachers]. *Nauka i osvita*. 2017. Vyp. 12. pp. 190–195. [In Ukrainian]

3. Miier T. Sutnist osvritnikh paradyhm i poliparadyhmalnykh proiaviv u bahatovymirni pedahohichnii realnosti ta osobystisnii samorealizatsii studentiv pid chas e-navchannia. [The essence of educational paradigms and polyparadigm manifestations in the multidimensional pedagogical reality and personal self-realization of students during e-learning]. *Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka. Psykholohiia. Pedahohika*. 2020. № 34 (2). pp. 73–83. [In Ukrainian]
4. Morhun V.F. Interdyfiia osvity: psykholoho-pedahohichni osnovy intehratsii ta dyferentsiatsii (interdyfii) navchannia na prykladi shkilnoho tsykladu pryrodnychych dystsyplin. [Interdivision of education: psychological and pedagogical foundations of integration and differentiation (interdivision) of education on the example of the school cycle of natural sciences]. *Kurs lektsii*. - Poltava: Naukova zmina, 1996. - 78s. [In Ukrainian]
5. Morze N. V., Vasylenko M. V., Smyrnova-Trybulska, Ye. M. Deiaki rezultaty doslidzhennia v haluzi formuvannia tsyfrovoy kompetentnosti vchyteliv zakladiv serednoi osvity. [Some research results in the field of formation of digital competence of teachers of secondary education institutions]. *Vidkryte osvritnie e-seredovyshe suchasnoho universytetu*. 2021. Vyp. 10. Pp. 149–165. [In Ukrainian]
6. *Rozvytok informatsiino-tsyfrovoy kompetentnosti pedahohichnykh pratsivnykiv v umovakh pislidyplomnoi osvity*. [Development of Information and Digital Competence of Pedagogical Workers in Postgraduate Education]. Monohrafiia. L. H. Petrova (red.). Sumy: Mriia. 2021. 300 s. [In Ukrainian]
7. Shteinberh V. Э. Ynstrumentalnaia dydaktyka dydaktycheskyi dyzain. [Instrumental didactics didactic design]. *Pedahohycheskyi zhurnal Bashkortostana*. 2007. № 1(8). pp. 76–88. [In Russian]
8. Yamshynska N. V., Nevkipilova, O. Ya. Osvitnii protses u konteksti idei konstruktyvizmu. [The Educational Process in the Context of Constructivism] *Innovatsiina pedahohika*. 2017. Vyp. 11. T. 2. pp. 191–195. [In Ukrainian]
9. Charmaz, K. *Constructing grounded theory* (2nd ed.). Los Angeles: Sage. 2014.
10. Kotarbiński, T. *Abecadło praktyczności*, [Practicality Alphabet] Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa, 1972, p. 18 [in Polish]
11. Samuelsson, L., & Lindström, N. Online Surveillance and Education for Digital Competence. *Athens Journal of Education*. 2022. № 9(4). pp. 545–557.
12. Sarah K. Howard, Jo Tondeur, Jun Ma, Jie Yang What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training, *Computers & Education*, 2021. Volume 165, 104149, ISSN 0360-1315.
13. Ying Law P. *Teacher Professional Development of Digital Competence* (Master's thesis in education). Tampere University (in Finland). 2021. 109 p.
14. Zhang X., Chen Y., Hu L., Wang Y. The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Metaverse and Education: part of the Research Topic*. Wenzhou (China): College of Education, Wenzhou University, 2022. Retrieved from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2022.1016300/full>