УДК 377:004:159.955.5
DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.338029

Світлана Доценко, *доктор педагогічних наук, професор,*
завідувачка кафедри технологій дистанційного
навчання та цифрової дидактики в дошкільній освіті
Харківського національного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди
ORSID: https://orcid.org/0000-0002-4501-9130

РОЛЬ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ТЕХНІЧНОЇ ТВОРЧОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ

У статті досліджено роль та визначено ключові аспекти застосування цифрових технологій у формуванні технічної творчості здобувачів професійної освіти. Встановлено, що сучасні цифрові інструменти, зокрема системи автоматизованого проєктування (CAD/CAM/CAE) та імерсивні технології (VR/AR), виступають ефективним середовищем для розвитку технічного та інженерного мислення та інноваційності. Проведено аналіз наукових джерел та нормативних документів, який засвідчив існування суперечностей між динамічними вимогами ринку праці та традиційними підходами до підготовки фахівців. Наголошено на стратегічній важливості модернізації освітнього процесу через інтеграцію цифрових технологій в процес підготовки конкурентоспроможних кадрів в умовах Індустрії 5.0.

Ключові слова: *цифрові технології; цифровізація; технічна творчість; креативність; інженерне мислення; професійна освіта; освітній процес; здобувачі освіти.*

Літ. 12.

Svitlana Dotsenko, *Doctor of Sciences (Pedagogy), Professor,*
Head of the Distance Learning Technologies and
Digital Didactics in Preschool Education Department,
Kharkiv Hryhoriy Skovoroda National Pedagogical University
ORSID: https://orcid.org/0000-0002-4501-9130

THE ROLE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN SHAPING THE TECHNICAL CREATIVITY OF VOCATIONAL EDUCATION STUDENTS

The article provides a comprehensive analysis of the transformative role of digital technologies in fostering technical creativity among vocational education students, particularly within the context of the paradigm shift towards Industry 5.0. An analysis of scientific sources and normative documents underscores a critical disparity between the dynamic demands of the high-tech labor market and the often insufficiently agile traditional approaches to specialist training. The study establishes that modern digital tools, especially computer-aided design (CAD/CAM/CAE) systems and immersive technologies (VR/AR), constitute a powerful pedagogical framework for developing project-based thinking and innovation.

A central focus is placed on CAD/CAM/CAE systems, which are shown to stimulate creativity by enabling rapid prototyping, visualizing complex geometries, and fostering a mindset of iterative problem-solving in a risk-free virtual environment, thereby helping to overcome the psychological barrier of the "fear of failure". Furthermore, the article explores the significant potential of immersive technologies, such as Virtual (VR) and Augmented (AR) Reality, for developing critical spatial imagination and hands-on skills by allowing students to simulate complex assembly processes and train on hazardous equipment without physical risk.

While acknowledging key implementation challenges, including the digital divide regarding access to hardware and connectivity, and the urgent need for updated pedagogical strategies that ensure robust student-teacher engagement, the article concludes that the strategic integration of these digital solutions is indispensable. It is essential for cultivating a new generation of professionals endowed with both technical proficiency and a developed creative capacity, thereby bridging the gap between education and the evolving demands of the modern high-tech industry.

Keywords: *digital technologies; digitalization; technical creativity; creativity; engineering thinking; vocational education; educational process; students.*

Постановка проблеми. В епоху переходу від Індустрії 4.0 до Індустрії 5.0 ключовою вимогою ринку праці є розвиток технічної творчості. У зв'язку з цим такі глобальні тренди як Інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI), аналіз великих даних (Big Data), адитивні технології (3D-друк), роботизація та імерсивні технології (XR) перестають бути футуристичними концепціями, а стають ключовим фактором та невід'ємною складовою конкурентоспроможності підприємств на світовій арені. Наслідком цих процесів є тотальна цифровізація економіки, де традиційні галузі такі як машинобудування, сільське господарства та інші, зазнали кардинальних змін. Докорінні трансформації зазнають і фізичні активи та логістичні системи, які інтегруються у "розумні"

(smart) високоавтоматизовані комплекси, що вимагає принципово нових підходів до організації праці та управління. Такі кардинальні зміни у технологічному укладі формують новий запит на ринку праці. Виникає гострий попит на фахівців нового покоління, які спроможні критично мислити, адаптуватися до швидких змін, працювати в команді, а головне – бути здатними до технічної творчості .

Значущість проблеми розвитку технічної творчості посилюється необхідністю вирішення таких суперечностей, як от:

– між стрімко зростаючим попитом сучасного ринку праці на креативних та інноваційних фахівців, здатних до технічної творчості, та відсутністю сучасних методик підготовки кваліфікованих виконавців в професійній освіті;

– між динамічними темпами цифрової трансформації суспільства й недостатньою гнучкістю системи професійної освіти, що призводить до стратегічного розриву між її освітнім продуктом та актуальними потребами цифрової економіки.

Зазначені суперечності підтверджують актуальність даного дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що технічну творчість розглядають як початкову ланку інноваційної діяльності. І саме професійна освіта має готувати майбутніх фахівців спроможних до інновацій, до прояву технічної творчості та винахідництва.

Дослідження наукових джерел свідчить про існування різних аспектів технічної творчості. Її розвиток є предметом дослідження багатьох учених, а саме: В. Бойчук, Л. Волошина, Я. Ґжесяка, А. Давиденко, П. Давиденко, І. Зимомрі, М. Зимомрі, О. Крикун, В. Махинько, Л. Махинько, А. Михалюк, В. Тименко, С. Тимофеєв, І. Харкавціва, М. Хархалуп. Фундаментальні основи технічної творчості розглядають у своїх працях В. Бойчук, Л. Волошина та С. Тимофеєв [12]. Можливостям розвитку творчого потенціалу студентів у сучасних освітніх умовах присвятили роботи науковці В. Махинько [7], Л. Махинько [7] та М. Хархалуп [7].

Педагогічні аспекти діагностики проєктної творчості досліджують В. Тименко [11] та О. Крикун [11], а зв'язок творчості із сучасними інноваціями аналізує А. Михалюк [8]. Нові виклики, які пов'язані зі здатністю до творчості засобами штучного інтелекту, вивчають А. Давиденко [2] та П. Давиденко [2].

Загальні проблеми та перспективи розвитку сучасної освіти і науки, в рамках яких розглядається ця проблематика, висвітлюються у колективних працях за участі Я. Ґжесяка, І. Зимомрі, та В. Ільницького [9] та інших.

У посібнику з професійної освіти технічну творчість подають як "цілеспрямовану діяльність людини, яка орієнтована на створення нових технічних об'єктів, таких як моделі, механізми, пристрої тощо. Вона відрізняється від простої майстерності тим, що результатом є складні вироби або рішення з елементами оригінальності, які можуть бути як повністю новими (винахідництво), так і удосконаленими (раціоналізація) існуючих рішень. Технічна творчість включає проєктування (ідеї та креслення), дизайн (естетика) і конструювання (матеріалізація) створюваних об'єктів" [12].

Нормативно-правове підґрунтя для розвитку технічної творчості здобувачів професійної освіти формується комплексно через низку законів та стратегічних документів. Хоча термін "технічна творчість" не завжди прямо згадується в документах, його зміст закладено в ключових положеннях, що стосуються інноваційності, модернізації освіти та розвитку ключових компетентностей.

У Законі України "Про професійну (професійно-технічну) освіту" поняття "технічна творчість" не згадується, але зазначено, що професійна освіта повинна бути інноваційною та готувати конкурентоспроможних фахівців. У Законі України "Про інноваційну діяльність" не наведено тлумачення понять "творчість" та "технічна творчість". Але тлумачаться такі поняття як "інновації", "інноваційна діяльність", "інноваційний продукт", "інноваційна продукція", "інноваційний проект", "пріоритетний інноваційний проект", "інноваційне підприємство", "інноваційний центр", "технопарк", "технополіс", "інноваційний бізнес-інкубатор" "інноваційна інфраструктура". Цей закон визначає кінцевий продукт творчої діяльності.

У Концепції реалізації державної політики у сфері професійної (професійно-технічної) освіти "Сучасна професійна (професійно-технічна) освіта" на період до 2027 року серед завдань реформи професійної (професійно-технічної) освіти визначено, що модернізоване освітнє середовище повинно забезпечувати інноваційність. Серед шляхів розв'язання цих проблем визначають: 1) оновлення змісту професійної освіти на основі компетентнісного підходу; 2) цифровізація освітнього процесу; 3) створення навчально-практичних центрів (НПЦ), які оснащені сучасною технікою та технологіями (CAD, 3D-друк, VR-тренажери); 4) спрямованість освітнього процесу на формування ключових компетентностей (ініціативність, підприємливість, інноваційність) [5].

Актуальність проблеми розвитку технічної творчості здобувачів професійної освіти знаходить своє підтвердження на міжнародному рівні. Яскравим прикладом цього є семінар для європейських експертів, що відбувся 7–8 березня 2024 року в Севільї. На цьому семінарі європейські експерти наголосили, що цифровізація професійної освіти має подвійну мету. Першою метою є підготовка фахівців до нових можливостей працевлаштування.

Друга мета, що є особливо важливим для нашого дослідження, це "перетворення" здобувачів освіти на "агентів творчих змін", які озброєні сучасними цифровими інструментами (САПР, 3D-моделювання, програмування мікроконтролерів тощо). Отже випускник стає не просто виконавцем, а інноватором, який здатний генерувати творчі та ефективні рішення в професійній діяльності, на підприємстві, у секторі малого та середнього бізнесу.

Метою статті є дослідження європейського та українського досвіду використання цифрових технологій як інструменту розвитку технічної творчості здобувачів професійної освіти та визначення практичних шляхів модернізації освітнього процесу закладів професійної освіти.

Виклад основного матеріалу. Технічна творчість – це здатність особистості знаходити нові, оригінальні та ефективні рішення технічних завдань, вдосконалювати існуючі процеси, об'єкти та інструменти. Технічна творчість вимагає від фахівця глибоких знань, креативного мислення та вміння застосовувати ці знання на практиці. Таким чином, технічна творчість – це процес від задуму до створення нового технічного продукту чи рішення, який базується на творчому мисленні й проєктній діяльності і має практичну спрямованість та інноваційну цінність. Серед компонентів технічної творчості визначають пізнавальний, планувально-організаційний, практичний (операційний), комунікативний та мотиваційний.

Практичне застосування технічної творчості визначено в Європейській рамці цифрових компетенцій DigComp [4], де зазначено про "творче використання цифрових технологій" для створення знань та інновацій, а також "вирішення концептуальних проблем у цифровому середовищі".

Україна характеризується значним науково-технічним та інтелектуальним потенціалом, що є ключовою передумовою для формування національної системи професійної освіти. Історично склалася розгалужена мережа наукових осередків із ключовими центрами в Києві, Харкові, Львові, Дніпрі та Одесі. У цих містах сконцентровані провідні заклади вищої освіти та науково-дослідні установи, які виступають базисом для відтворення та розвитку людського капіталу держави. Це Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Національний університет "Києво-Могилянська академія", Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут", Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут", Національний університет "Львівська політехніка", Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", Національний університет "Одеська політехніка" та інші.

Перші успішні технопарки в Україні були створені на базі інститутів Національної академії наук, зокрема Інститут електрозварювання ім. Є. Патона, Інститут фізики напівпровідників у Києві та Інститут монокристалів у Харкові. Сьогодні цей тренд поширюється на провідні заклади вищої освіти, розробляються та реалізуються інноваційні проєкти в технічних вузах. Формування такої інфраструктури ставить перед системою професійної освіти конкретні завдання, а саме підготовку кадрів, які володіють не лише вузькоспеціалізованими навичками, але й готові до інноваційної діяльності, до прояву технічної творчості, мають високий рівень сформованості цифрової грамотності тощо. Саме такі фахівці будуть затребувані в технопарках, інноваційних кластерах та на модернізованих підприємствах майбутнього.

Для подолання зазначених проблем ефективним інструментом є цифрові технології, за допомогою яких сьогодні організовано дистанційне та змішане навчання. Такі форми навчання в умовах війни дозволили забезпечити стійкість національної освітньої системи та зберегти людський капітал, який є критично важливим для майбутньої відбудови країни.

Зазначимо, що до повномасштабної війни професійне навчання здебільшого відбувалося в аудиторіях, навчальних центрах або майстернях. Студенти відвідували очні заняття та відпрацьовували свої навички в майстернях, лабораторіях та професійних центрах. Вони навчалися віч-на-віч з викладачами, наставниками або досвідченими фахівцями, які крок за кроком навчали їх. Цей традиційний метод був ефективним, але мав і свої обмеження. Він вимагав від студентів перебувати в певному місці, дотримуватися встановленого графіка та іноді чекати, поки звільниться обладнання або місце.

За останні кілька років цифрові технології змінили систему професійної освіти. Тепер здобувачі освіти можуть відвідувати онлайн-курси, використовувати програмне забезпечення для моделювання або проводити експерименти та дослідження засобами технологій віртуальної чи доповненої реальності. Ці технології допомагають зробити навчання швидким, доступним та гнучким. Студенти можуть навчатися з дому, у власному темпі, на своїх пристроях тощо.

Великої популярності для підтримки технічної творчості в професійній освіті набули системи автоматизованого проєктування (CAD/CAM/CAE). CAD (Computer-Aided Design) – автоматизоване проєктування та моделювання; CAE (Computer-Aided Engineering) – інженерні розрахунки, аналіз та CAM (Computer-Aided Manufacturing) – керування вироб-

ничим процесом. Ці системи дозволяють значно підвищити якість, швидкість проєктування та зменшити витрати на розробку і виробництво складних інженерних виробів.

Яскравим прикладом є популярні програми AutoCAD, Autodesk Fusion системи CAD (Computer-Aided Design) для автоматизованого проєктування відповідно вимогам сучасної інженерної творчості. По-перше, вони дозволяють миттєво перетворити абстрактний процес на 2D та 3D моделі та заздалегідь, без матеріальних витрат, оцінити свої ідеї, проєкти, визначити слабкі та сильні сторони. По-друге, на відміну від роботи з фізичними матеріалами, де помилка може бути фатальною для заготовки, у цифровому середовищі можна безліч разів вносити зміни, тестувати різні конфігурації, скасовувати невдалі рішення тощо. Зазначені чинники знижують "страх помилки", що заохочує здобувачів освіти до сміливих експериментів та пошуку нестандартних рішень.

Комп'ютерне проектування (CAE) – це використання комп'ютерного програмного забезпечення для інженерного аналізу та ведення розрахунків. Його основною метою є моделювання, аналіз та прогнозування продуктів або систем в процесі інженерного проектування, що часто замінює або зменшує необхідність у фізичних прототипах. До поширених методів CAE належать аналіз скінченних елементів (FEA) (прогнозування реакції моделі на сили, тепло, вібрацію та інші фізичні ефекти шляхом поділу складних форм на простіші елементи; обчислювальна гідродинаміка (CFD) (аналіз потоку рідини та теплопередачі всередині та навколо компонентів); моделювання руху та сил у механічних системах; моделювання процесів для виробничих операцій, таких як лиття, формування, штампування тощо.

Ефективним є інтегрування CAE з CAD (комп'ютерне проєктування) та CAM (комп'ютерне виробництво). Це допомагає інженерам тестувати створені моделі виробів з точки зору продуктивності, довговічності, технологічності та економічної ефективності. CAE широко використовується в таких галузях промисловості, як аерокосмічна, автомобільна, електронна, пластмасова та інші. За допомогою цієї технології інженери можуть оцінювати структурну цілісність, теплові характеристики, гідродинаміку тощо, тобто все, що потрібно для виготовленням фізичних деталей. Це прискорює процес розробки, знижує витрати та покращує якість продукції.

Особливої уваги в контексті цифровізації професійної освіти заслуговують імерсивні технології, зокрема віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальності. Ці технології створюють унікальні можливості для взаємодії зі складними технічними об'єктами, що сприяє розвитку просторової уяви, інженерного та технічного мислення в спеціально створеному безпечному цифровому середовищі.

Зазначимо, що застосування віртуальної реальності дозволяє майбутнім фахівцям проводити віртуальні експерименти (наприклад, відпрацьовувати навички зварювання чи програмування промислових маніпуляторів) без ризику фізичного травмування або пошкодження вартісного обладнання.

Доповнена реальність, у свою чергу, забезпечує накладання цифрової інформації (технічних схем, покрокових інструкцій, даних із сенсорів тощо) на об'єкти реального світу. Це стимулює креативне та критичне мислення, оскільки студент отримує можливість візуалізувати внутрішню будову та принципи роботи механізмів, що спонукає до пошуку шляхів їх удосконалення чи оптимізації.

Водночас, впровадження цифрових технологій пов'язане з низкою викликів. Ключовими перешкодами є проблема цифрової нерівності, що виявляється в обмеженому доступі здобувачів освіти до стабільного інтернет-з'єднання та необхідного апаратного забезпечення; низький рівень цифрової грамотності; відсутність прямої взаємодії з викладачем, що може призвести до зниження мотивації та відчуття ізоляції. Тому першочерговим завданням професійної освіти в умовах цифрової трансформації є пошук оптимального балансу між технологічними інноваціями та традиційними формами навчання.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує ключову роль цифрових технологій у формуванні технічної творчості здобувачів професійної освіти. Встановлено, що сучасні цифрові інструменти (системи автоматизованого проєктування, віртуальні симулятори, платформи для спільної роботи тощо) надають здобувачам освіти інструментарій для моделювання, експериментування та втілення інноваційних ідей, що є основою технічної творчості. Перспективи подальшого розвитку цього напряму пов'язані з інтеграцією штучного інтелекту у професійну освіту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Азізов Т., Люльченко В., Орлова,О. Теоретичний аналіз використання STEM-проєкту для формування інженерної компетентності в майбутнього вчителя трудового навчання та технологій. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*, 2023. № 2(28), С. 55–61.

2. Давиденко А., Давиденко П. Здатність штучного інтелекту до творчості та його використання в освітній діяльності. *Нові технології навчання*, 2025. № 99, С. 71–78.

3. Деревянчук О. Розвиток технічних навичок здобувачів вищої освіти в процесі побудови прототипу системи сегментації зображень транспортних засобів. *Молодь і ринок*, 2024. № 1(221), С. 105–111. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.296388

4. Доценко С. Цифровізація як ключовий фактор трансформації національної системи освіти. *Соціально-психологічні засади розвитку особистості в освітньому*

процесі: колективна монографія. ХНПУ імені Г. С. Сковороди. 2024. С. 137–165.

5. Кабінет Міністрів України. (2016, 14 грудня). Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти "Нова українська школа" на період до 2029 року (Розпорядження № 988-р). Урядовий кур'єр, 246 с.

6. Кабінет Міністрів України. (2021, 3 березня). Про схвалення Концепції розвитку цифрових компетентностей (Розпорядження № 167-р). Урядовий кур'єр, 50 с.

7. Махинько В.М., Махинько Л.В., Хархалуп М.Ю. Творчий потенціал студентів технічного університету: можливості розвитку. *SWorld Journal*, 2023. № 20(2), С. 38–44.

8. Михалюк А.М. Творчість та інновація: сучасний контент. *Освітологічний дискурс*, 2021. № 3(34). DOI: https://doi.org/10.28925/2312-5829.2021.33

9. Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Том XII: Якісні дослідження для покращення життя людини / Я. Ґжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький. Конін – Ужгород – Перемишль: Посвіт, 2022. 200 с.

10. Нищак І., Зелінський Т. Психолого-педагогічні аспекти розвитку творчих здібностей майбутніх учителів технологій у процесі професійно-графічної підготовки. *Молодь і ринок*, 2023. № 11(219). DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.296636

11. Тименко В.П., Крикун О.М. Педагогічна діагностика обдарованості з проєктної творчості у здобувачів освітніх рівнів. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2023. № 1, С. 95–100. DOI: https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-1(88)-95-100

12. Тимофеєв С.С. Основи технічної творчості : конспект лекцій. Харків : УкрДУЗТ, 2020. 103 с.

REFERENCES

1. Azizov, T., Liulchenko, V. & Orlova, O. (2023). Teoretychnyi analiz vykorystannia STEM-proiektu dlia formuvannia inzhenernoi kompetentnosti v maibutnoho vchytelia trudovoho navchannia ta tekhnolohii [Theoretical analysis of the use of the STEM project for the formation of engineering competence in the future teacher of labor training and technology]. *Problems in training modern teachers,* No. 2(28), 55–61. [in Ukrainian].

2. Davydenko, A. & Davydenko, P. (2025). Zdatnist shtuchnoho intelektu do tvorchosti ta yoho vykorystannia v osvitnii diialnosti [The ability of artificial intelligence to be creative and its use in educational activities]. *New teaching technologies*, No. 99, pp. 71–78. [in Ukrainian].

3. Derevianchuk, O. (2024). Rozvytok tekhnichnykh navychok zdobuvachiv vyshchoi osvity v protsesi pobudovy prototypu systemy sehmentatsii zobrazhen transportnykh zasobiv [Development of technical skills of higher education seekers in the process of building a prototype of a vehicle image segmentation system]. *Youth & market*, No. 1(221), pp. 105–111. DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2024.296388 [in Ukrainian].

4. Dotsenko, C. (2024). Tsyfrovizatsiia yak kliuchovyi faktor transformatsii natsionalnoi systemy osvity [Digitalization as a key factor in the transformation of the national education system]. *Social and psychological foundations of personality development in the educational process: collective monograph. H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University*. pp. 137–165. [in Ukrainian].

5. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2016, December 14). Pro skhvalennia Kontseptsii realizatsii derzhavnoi polityky u sferi reformuvannia zahalnoi serednoi osvity "Nova ukrainska shkola" na period do 2029 roku (Rozporiadzhennia № 988-r) [On approval of the Concept of implementation of the state policy in the field of reforming general secondary education "New Ukrainian School" for the period up to 2029 (Order No. 988-r)]. *Government courier*, 246 p. [in Ukrainian].

6. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2021, March 3). Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovykh kompetentnostei (Rozporiadzhennia № 167-r) [On approval of the Concept for the development of digital competencies (Order No. 167-r)]. *Government courier,* 50 p. [in Ukrainian].

7. Makhynko, V.M., Makhynko, L. V., & Kharkhalup, M. Yu. (2023). Tvorchyi potentsial studentiv tekhnichnoho universytetu: mozhlyvosti rozvytku [Creative potential of students of a technical university: development opportunities]. *SWorldJournal*, No. 20(2), pp. 38–44. [in Ukrainian].

8. Mykhaliuk, A.M. (2021). Tvorchist ta innovatsiia: suchasnyi kontent [Creativity and innovation: modern content]. *Educological discourse*, No. 3(34). DOI: https://doi.org/10.28925/2312-5829.2021.33 [in Ukrainian].

9. Rozvytok suchasnoi osvity i nauky: rezultaty, problemy, perspektyvy (2022). Tom XII: Yakisni doslidzhennia dlia pokrashchennia zhyttia liudyny [Development of modern education and science: results, problems, prospects. Vol. XII: Qualitative research to improve human life]. Zhesiak, Ya., Zymomria, I., Ilnytskyi, V. Posvit, 200 p. [in Ukrainian].

10. Nyshchak, I. & Zelinskyi, T. (2023). Psykholoho-pedahohichni aspekty rozvytku tvorchykh zdibnostei maibutnikh uchyteliv tekhnolohii u protsesi profesiino-hrafichnoi pidhotovky [Psychological and pedagogical aspects of the development of creative abilities of future technology teachers in the process of professional and graphic training]. *Youth & market*, No. 11(219). DOI: https://doi.org/10.24919/2308-4634.2023.296636 [in Ukrainian].

11. Tymenko, V.P. & Krykun, O.M. (2023). Pedahohichna diahnostyka obdarovanosti z proiektnoi tvorchosti u zdobuvachiv osvitnikh rivniv [Pedagogical diagnostics of giftedness from project creativity in applicants for educational levels]. *Education and development of gifted personality*, No. 1, pp. 95–100. DOI: https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-1(88)-95-100 [in Ukrainian].

12. Tymofieiev, S. (2020). Osnovy tekhnichnoi tvorchosti: Konspekt lektsii [Fundamentals of technical creativity: A summary of lectures]. Kharkiv, 103 p. [in Ukrainian].

Стаття надійшла до редакції 23.08.2025