

Теоретико-практичні аспекти інтеграції STEAM-освіти в систему підготовки майбутніх фахівців професійної (професійно-технічної) освіти

Деренюк М. П.¹

Опубліковано	Секція	УДК
30.09.2025	Освіта/Педагогіка	377:378]:004.67

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17431327>

Анотація. У статті розкрито теоретичні засади та практичні аспекти впровадження STEAM-підходу в систему професійної (професійно-технічної) освіти в Україні. Обґрунтовано актуальність інтеграції міждисциплінарного навчання в контексті цифрової трансформації, діджиталізації економіки та змін на ринку праці. Здійснено аналіз ключових концептуальних положень STEAM-освіти, її потенціалу щодо формування професійних (hard) і м'яких (soft) навичок майбутніх фахівців. Окреслено бар'єри на шляху впровадження STEAM-освіти, серед яких недостатнє матеріально-технічне забезпечення, обмежена цифрова компетентність викладачів та відсутність системної методичної підтримки. Результати емпіричного дослідження, проведеного серед здобувачів освіти освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Цифрові технології», засвідчили високу мотиваційну готовність студентів до STEAM-навчання при одночасній нестачі практичного досвіду. Зроблено висновок про необхідність комплексного підходу до впровадження STEAM-освіти в П(ПТ)О, що включає модернізацію освітніх програм, підвищення кваліфікації педагогів та розвиток інституційної підтримки.

Ключові слова: STEAM-освіта, професійна освіта, інтеграція, підготовка, міждисциплінарний підхід, цифрові технології, креативне мислення, фахові компетентності, фахівці професійної (професійно-технічної) освіти, заклади професійної (професійно-технічної) освіти.

Theoretical and Practical Aspects of Integrating STEAM Education into the Training System of Future Specialists in Vocational (Vocational and Technical) Education

Abstract. The article explores the theoretical foundations and practical aspects of implementing the STEAM approach within the system of vocational (vocational-technical) education in Ukraine. The relevance of integrating interdisciplinary learning in the context of digital transformation, the digitization of the economy, and labor market changes is substantiated. The key conceptual principles of STEAM education are analyzed, along with its potential for developing both hard and soft skills in future specialists. The article outlines the main barriers to implementing STEAM education, such as insufficient material and technical resources, limited digital competence among teachers, and the lack of systemic methodological support. The results of an empirical study conducted among students of the educational and

¹ доктор філософії, асистент кафедри педагогіки та освітнього менеджменту імені Богдана Ступарика, Карпатський національний університет імені Василя Стефаника, <https://orcid.org/0000-0002-6914-8797>

professional program «Professional Education. Digital Technologies» «revealed a high level of motivational readiness for STEAM learning, while simultaneously indicating a lack of practical experience. The study concludes that a comprehensive approach is required for the successful integration of STEAM education in vocational institutions, including the modernization of educational programs, the professional development of educators, and the strengthening of institutional support.

Keywords: STEAM education, vocational education, integration, training, interdisciplinary approach, digital technologies, creative thinking, professional competencies, vocational education specialists, vocational (vocational-technical) education institutions.

Вступ

Сучасна система професійної (професійно-технічної) освіти переживає трансформаційний період, зумовлений стрімким розвитком цифрових технологій, переходом до індустрії 4.0, глобальними змінами на ринку праці та необхідністю формування нових компетентностей у здобувачів освіти. Відповіддю на виклики часу стає впровадження міждисциплінарних освітніх підходів, серед яких особливе місце посідає STEAM-освіта (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics). Вона передбачає синтез природничо-наукового, технічного та художньо-креативного компонентів, спрямований на розвиток інноваційного, критичного та креативного мислення майбутніх фахівців.

У контексті професійної освіти, де значна увага приділяється прикладному навчанню, STEAM-підхід відкриває нові можливості для вдосконалення освітнього процесу, підвищення мотивації здобувачів, реалізації проектного та проблемно-орієнтованого навчання. Проте системна інтеграція STEAM в підготовку майбутніх фахівців закладів професійної (професійно-технічної) освіти в Україні перебуває на початковій стадії, характеризується переважно локальними ініціативами й стикається з рядом об'єктивних бар'єрів – інституційних, кадрових, технологічних.

Незважаючи на визнаний потенціал STEAM-освіти як одного з ключових напрямів модернізації професійної освіти, процес її впровадження в систему підготовки кваліфікованих робітників в Україні залишається фрагментарним і недостатньо вивченим. Існує потреба у цілісному теоретико-практичному аналізі моделей інтеграції STEAM-освіти в освітній процес, визначенні ефективних інструментів і форм їх реалізації, а також в оцінюванні готовності педагогічних працівників і здобувачів освіти до роботи в STEAM-орієнтованому середовищі. Особливої актуальності набуває дослідження методичних, організаційних та інституційних умов, що сприяють або, навпаки, ускладнюють розвиток STEAM-компетентностей у майбутніх фахівців професійної (професійно-технічної) освіти.

Проблематика STEAM-освіти в освітньому просторі України активно досліджується впродовж останнього десятиліття. Зокрема, проблемою інтеграції STEAM-освіти в освітньому процесі займаються такі дослідники, як: А. Адаменко, В. Гаркушевський, К. Крутий, Ю. Матвійчук, В. Пікалова, І. Шимкова та ін.

Практичні аспекти реалізації STEAM-компонентів в закладах П(ПТ)О досліджуються у працях І. Іваній, В. Зятковського, І. Кушнір, К. Осадчої, Т. Паснової та ін.

Попри активне наукове обговорення, досі недостатньо комплексних досліджень, що охоплювали б як концептуальні, так і емпіричні аспекти STEAM-інтеграції в професійній (професійно-технічній) освіті. Це зумовлює потребу у подальшому дослідженні даної проблеми на міждисциплінарному рівні.

Мета статті – здійснити теоретико-практичний аналіз STEAM-освіти в систему підготовки майбутніх фахівців професійної (професійно-технічної) освіти.

Результати

У другій половині XXI століття світова освітня політика зазнає активної трансформації, зумовленої потребами цифрової економіки, розвитку індустрії 4.0, глобалізаційними викликами. У цьому контексті ключовим стає впровадження міждисциплінарного підходу до навчання, що реалізується через концепцію STEAM-освіти (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Проте згодом виникла потреба в інтеграції художньо-креативного компонента, що обумовило перехід до STEAM-моделі, де до чотирьох технічних галузей додається компонент Arts – мистецтво як джерело креативності, візуалізації та інноваційного мислення.

В українському науковому просторі STEAM-освіта досліджується як перспективний напрямок оновлення змісту професійної освіти. Зокрема, К. Осадча, І. Крашеніннік та ін. підкреслюють, що одним із ключових завдань сучасної освіти є інтеграція STEAM-підходів з цифровими та ігровими технологіями з урахуванням реалій української системи освіти. Дослідники пропонують конкретні напрями адаптації освітньої моделі, зокрема через проєктну діяльність, створення цифрових продуктів та впровадження моделі у навчальні дисципліни педагогічного циклу, що сприяє розвитку цифрової й професійної компетентностей майбутніх фахівці [14].

Відтак, у галузі професійної (професійно-технічної) освіти STEAM починає застосовуватися як інструмент формування професійних компетентностей у майбутніх фахівців. Так, В. Попова досліджує досвід Таїланду і вказує на подібність передумов запровадження STEAM, зокрема наявність проєктно-орієнтованих лабораторій, де учасники набувають навичок критичного й творчого мислення [16].

Як зазначає, Ю. Матвійчук, інтеграція компоненту «А» (Arts) зумовлює синергію між технічним і гуманітарним підходами, що суттєво підсилює ефективність професійної підготовки [11]. Так дослідник переконаний, що Ю. Матвійчук, STEAM-освіта – це сучасна науково-освітня система, яка базується на використанні трансдисциплінарного підходу до навчання, яка спрямована на розвиток особистості науковця через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей [10].

Таким чином, еволюція від STEM до STEAM в Україні – це не просто розширення сфери STEM, а концептуальний зсув, що трансформує технічну освіту у трансдисциплінарну систему, здатну підготувати фахівця з гнучким мисленням та творчим підходом до професійного виклику. Зважаючи на зростаючі вимоги ринку праці, інтеграція міждисциплінарних методик у професійну підготовку є не лише актуальною, а й стратегічно необхідною.

У цьому контексті доцільно розглянути специфіку освітнього середовища П(ПТ)О, його практикоорієнтовану природу та потенціал для впровадження STEAM у різних професійних напрямках.

Ключовою перевагою STEAM-освіти в закладах професійної (професійно-технічної) освіти є її здатність формувати комплекс компетентностей, які безпосередньо відповідають вимогам сучасного ринку праці – аналітичне мислення, креативність, інноваційний підхід і системне бачення.

Сучасний етап розвитку професійної освіти характеризується потребою у фахівцях нового типу – здатних не лише виконувати алгоритмізовані виробничі дії, а й аналізувати, проєктувати та творчо вирішувати нестандартні ситуації. У цьому контексті STEAM-підхід є надзвичайно релевантним, оскільки він поєднує міждисциплінарні знання з розвитком гнучких (soft) і професійно спрямованих (hard) навичок.

Однією з провідних компетентностей, що формуються в межах STEAM-освіти, є *критичне мислення*. Залучення здобувачів до вирішення реальних практико-

орієнтованих завдань, у яких не існує одного правильного варіанту, активізує вміння аналізувати інформацію, робити висновки, шукати обґрунтування для своїх рішень.

У дослідженнях українських науковців (М.Різник, Т.Поснова та ін.) наголошується, що систематичне використання проблемно-орієнтованих кейсів у П(ПТ)О дозволяє сформулювати у здобувачів стратегії аргументованого вибору, а також підвищити здатність до самооцінювання та рефлексії [18].

Водночас важливою складовою професійної готовності є *творчість та інноваційність*, які набувають особливої актуальності у сферах, пов'язаних із проєктуванням, дизайном, інженерією та інформаційними технологіями. STEAM-підхід, завдяки інтеграції художнього (А – art) компонента, сприяє розвитку у здобувачів креативного мислення, здатності бачити нестандартні рішення і формувати власні продукти діяльності – від технічних моделей до дизайнерських концепцій. Так, Т. Паснова та В. Зятковський зазначають, що саме через естетичний елемент STEAM розкривається потенціал креативної компетентності, яка є запорукою інноваційності в професійній діяльності [18].

Крім того, застосування STEAM дозволяє *поєднувати ці компетентності у практичному контексті* – під час створення проєктів, прототипів, цифрових рішень. У такому форматі здобувачі не лише застосовують знання, а й навчаються взаємодіяти у команді, планувати роботу, оцінювати ризики та відповідати за результат – що повністю відповідає сучасній моделі професійної компетентності, яку пропонує Національна рамка кваліфікацій.

Відтак, STEAM-освіта в професійно-технічному середовищі не лише узгоджується з актуальними запитами ринку, а й створює умови для формування фахівця з новим типом мислення – системним, критичним, інноваційним і гнучким.

Успішне впровадження STEAM-освіти в систему професійної (професійно-технічної) освіти потребує не лише концептуального усвідомлення її цінності, а й чітко окреслених організаційно-методичних механізмів. Поступово в Україні формується практика реалізації STEAM-орієнтованих підходів у ЗП(ПТ)О, яка охоплює різні моделі інтеграції міждисциплінарного змісту, застосування сучасних цифрових технологій, проєктно-дослідницьке навчання та цілеспрямовану підготовку педагогічних кадрів. Такі інновації мають переважно пілотний або фрагментарний характер, однак вони демонструють реальну ефективність у формуванні фахових і ключових компетентностей здобувачів освіти. У цьому контексті актуальним є аналіз практичних форм і засобів STEAM-інтеграції, які вже використовуються у національному просторі професійної освіти, а також розгляд технологічних рішень, прикладів успішної реалізації та рівня методичної готовності педагогів до роботи в STEAM-середовищі.

Відтак, для більш ґрунтовного розуміння проаналізуємо досвід інтеграції STEAM-освіти в систему професійної (професійно-технічної) освіти України. На сьогодні вже існує низка апробованих форм реалізації, які демонструють потенціал STEAM у поєднанні міждисциплінарного змісту, сучасних технологій і професійно зорієнтованих завдань.

Міждисциплінарні модулі реалізуються шляхом інтеграції знань із різних галузей у межах єдиного освітнього простору. Такі модулі дозволяють відійти від традиційної фрагментарної побудови навчального процесу і натомість зосередитися на створенні цілісного, контекстуального навчального середовища. Показовим прикладом є освітній модуль «Хмарочоси світу», розроблений у STEAM-лабораторії Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. У межах цього проєкту здобувачі освіти інтегрують знання з історії архітектури, фізики та основ програмування, моделюючи хмарочоси за допомогою технологій доповненої реальності (AR-додаток «Skyscrapers AR») [8]. Така форма сприяє не лише поглибленому засвоєнню змісту, а й розвитку креативного та аналітичного мислення в умовах проєктно-орієнтованої діяльності.

Серед провідних організаційних форм реалізації STEAM-підходу у закладах професійної (професійно-технічної) освіти особливої уваги заслуговує *проектне навчання*, що передбачає виконання комплексних, міждисциплінарних завдань, орієнтованих на розв'язання практично значущих проблем. Така форма дозволяє не лише поглибити засвоєння фахового матеріалу, а й формує в здобувачів здатність працювати в команді, застосовувати креативне та аналітичне мислення, презентувати результати власної діяльності. Прикладом виступає реалізація міжпредметних STEM-проектів у 23 закладах професійної освіти Полтавської області, які були захищені в грудні 2023 року. Зміст цих проектів інтегрував компоненти екології, математики, дизайну й інформатики, демонструючи ефективність міждисциплінарного підходу у формуванні ключових компетентностей майбутніх фахівців [13].

Важливою формою практичної реалізації STEAM-принципів є *майстер-класи*, які забезпечують як підвищення кваліфікації педагогічних працівників, так і залучення учнів до новітніх технологій. Такий формат дозволяє в інтерактивному режимі ознайомити учасників із конкретними технічними рішеннями та методиками, які можуть бути інтегровані в освітній процес. Зокрема, у Вищому професійному училищі №21 м. Миколаєва відкрито сучасну лабораторію, обладнану засобами віртуальної реальності (VR), 3D-моделюванням та робототехнікою. Тут здобувачі, зокрема й внутрішньо переміщені особи, мають змогу отримати практичні навички з ремонту цифрової техніки, програмування та роботи з інноваційними матеріалами [2].

Ще одним важливим напрямом є створення *STEAM-лабораторій* — локальних центрів інноваційної освіти, які виступають середовищем для реалізації міждисциплінарних освітніх проектів. Такі лабораторії забезпечують можливість для здобувачів освіти працювати з сучасним обладнанням — 3D-принтерами, мікроконтролерами, фрезерувальними верстатами з ЧПУ, що, у свою чергу, сприяє формуванню фахових компетентностей через практику.

Наприклад, на базі Зеленодольського професійного ліцею у 2021 році створено повноцінну STEAM-лабораторію, яка поєднує технічну, креативну та проектну діяльність. Особливістю її функціонування є акцент не лише на цифрових технологіях, а й на збереженні культурної спадщини через модернізацію традиційних ремесел, що гармонійно поєднує інновації з національними освітніми пріоритетами [4].

Однак, незважаючи на очевидні переваги вищевикладених форм реалізації STEAM-освіти, їх впровадження супроводжується низкою викликів. Проаналізуємо їх.

Насамперед, варто акцентувати увагу на *недостатньому матеріально-технічному забезпеченні закладів професійної освіти*, що є одним із найвагоміших стримувальних чинників. Як зазначають, В. Марущак, Р. Терещенко та В. Мельник, сучасна STEAM-освіта передбачає застосування інтерактивних технологій, високотехнологічного обладнання, 3D-принтерів, VR/AR-платформ, проте здебільшого заклади П(ПТ)О не мають належної технічної бази для реалізації подібних навчальних проектів [9].

Крім технічного аспекту, важливим чинником є *обмеженість кадрового потенціалу*. Більшість викладачів професійної освіти не володіють достатнім рівнем міждисциплінарної та цифрової компетентності, що унеможливорює повноцінну реалізацію STEAM-методик. Так, І. Пронікова наголошує на тому, що відсутність системної підготовки педагогів до роботи в інтегрованому освітньому середовищі призводить до формального підходу до STEAM-ініціатив і знижує мотивацію до їх подальшого розвитку [20].

Ще одним системним бар'єром є *відсутність цілісної державної політики щодо впровадження STEAM-освіти у професійній сфері*. Попри наявність окремих ініціатив (зокрема, у межах програми EU4Skills), в Україні досі не вироблено стратегічного бачення інтеграції STEAM у професійно-технічну підготовку. Це призводить до несистемності та локальності впровадження інноваційних практик: окремі заклади

впроваджують STEAM-проекти з ініціативи окремих педагогів, не маючи підтримки на рівні регіональної чи національної освітньої політики.

Також необхідно згадати про *недостатній рівень методичного забезпечення*. Відсутність апробованих навчальних програм, посібників, алгоритмів інтеграції STEAM-компонентів у професійну підготовку робить неможливим їх повноцінне застосування в освітньому процесі. Навіть за умови наявності технічного ресурсу, без відповідної педагогічної моделі, така діяльність часто має формальний характер і не забезпечує глибокого міждисциплінарного зв'язку.

Окремим викликом *постає низький рівень цифрової грамотності значної частини викладачів*. Згідно із дослідженням Л. Попової імерсивні технології (VR, AR, MR) здатні значно підвищувати залученість здобувачів, стимулювати розвиток практичних навичок та формування критичного мислення в професійній підготовці [17]. У реальності ж, в закладах професійної (професійно-технічної) освіти спостерігається істотна нерівність у доступі до відповідних курсів і платформ, що поглиблює цифровий розрив між навчальним середовищем і вимогами сучасної промисловості.

З огляду на зазначене, особливого значення набуває не лише теоретичне осмислення переваг STEAM-підходу, а й аналіз реальних освітніх практик, які демонструють способи подолання наявних бар'єрів та можливості ефективної реалізації міждисциплінарного навчання. Саме практичний досвід окремих закладів професійної (професійно-технічної) освіти України дає підстави говорити про поступову трансформацію освітнього середовища та формування нових моделей підготовки фахівців.

Відтак, розглянемо найбільш характерні приклади та підходи до впровадження STEAM-освіти, що вже реалізуються в національному освітньому контексті.

В Україні одним із ключових напрямів модернізації професійної (професійно-технічної) освіти є поступове впровадження STEAM-підходів, що сприяють розвитку міждисциплінарних компетентностей майбутніх фахівців. Значну роль у популяризації та апробації таких інноваційних моделей відіграють науково-практичні конференції та семінари, організовані провідними освітніми установами, зокрема Інститутом модернізації змісту освіти (ІМЗО).

Так, у рамках Всеукраїнської онлайн-конференції «STEM – світ інноваційних можливостей» (березень 2024 року) було презентовано низку практичних кейсів із закладів П(ПТ)О, що вже впроваджують STEM-лабораторії та проектно-орієнтовані методики навчання. Учасники заходу наголошували на необхідності постійного професійного розвитку викладачів, систематичного підвищення кваліфікації та широкого застосування інтерактивних освітніх технологій, які формують сучасні компетентності, зокрема цифрові, критичного мислення й креативності [5].

Поглиблене обговорення практик відбулося на Міжнародній конференції «STEAM-освіта: від теорії до практики» (червень 2024 року), що об'єднала науковців і практиків із закладів професійної освіти. У рамках заходу було висвітлено інтеграцію проектних і імерсивних методик, розвиток креативного потенціалу учнів, а також роль освітніх центрів-інкубаторів як майданчиків підтримки інновацій [6].

На рівні регіональних освітніх закладів впровадження STEAM-технологій має свої особливості і конкретні приклади. Так, у Гадяцькому ліцеї у березні 2023 року відбувся семінар-практикум, на якому 25 вчителів трудового навчання ознайомилися з використанням 3D-друку, робототехніки та STREAM-модулів, що поєднують автоматизацію та цифрове моделювання. Цей досвід демонструє практичну реалізацію міждисциплінарного підходу, де поєднуються технічні й інформаційні технології для формування сучасних професійних навичок.

Іншим прикладом є проведений територіальний семінар з використання цифрових інструментів у навчанні інформатики та технологій, де активно застосовувалися 3D-

принтери, освітня робототехніка, програмне забезпечення GeoGebra для математики, а також VR-окуляри для вивчення фізики та астрономії. Це свідчить про інтенсивне залучення цифрових технологій до практичної підготовки та стимулювання інтересу здобувачів освіти до природничо-технічних дисциплін [7].

Важливим аспектом є також розвиток STREAM-моделі, що виходить за межі традиційного STEM, додаючи гуманітарні компоненти – мистецтво та читання. Науковиця О. Бойчук пропонує модель професійної підготовки, що підсилює комунікативну компетентність майбутніх робітників через інтеграцію технічних, гуманітарних і художніх складових у проєктно-орієнтованому навчанні. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям та потребам ринку праці, особливо у сфері послуг та креативних індустрій [18].

Значну увагу приділяють підготовці викладачів, адже ефективність STEAM-впроваджень багато в чому залежить від рівня їхньої цифрової та методичної компетентності. ІМЗО спільно з регіональними центрами професійного розвитку проводить курси, вебінари та тренінги з використання цифрових інструментів і імерсивних технологій, що сприяє формуванню необхідних умінь для реалізації сучасних міждисциплінарних підходів у навчанні [20].

Отже, наведені практики демонструють активний розвиток STEAM-освіти у професійній (професійно-технічній) освіті України, створюючи базу для подальшої стандартизації, масштабування та посилення інституційної підтримки, що в цілому сприятиме підвищенню якості підготовки майбутніх фахівців.

Таким чином, STEAM-освіта у закладах професійної (професійно-технічної) освіти в Україні має розвиток за такими напрямками, які представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Напрямок	Стан інтеграції
Політико-інституційна підтримка	Спостерігається зростаючий інтерес з боку центральних освітніх установ (МОН, ІМЗО, МАН), реалізуються окремі ініціативи (проєкти, конкурси, пілотні впровадження).
Нормативно-методична база	Відсутні національні стандарти цифрової або VR/AR-освіти для П(ПТ)О; наявні лише окремі методичні розробки.
Підготовка педагогічних кадрів	Незважаючи на позитивну динаміку щодо залучення педагогів до цифрових курсів, їхня професійна підготовка в галузі XR залишається фрагментарною.
Матеріально-технічна інфраструктура	Імерсивне обладнання наявне лише у пілотних закладах; відсутнє широкомасштабне постачання техніки у ЗП(ПТ)О.
Діджитал-інфраструктура ЗП(ПТ)О	Відзначається нерівномірність у забезпеченні швидкісним інтернетом, серверами, хмарними ресурсами, що перешкоджає XR-інтеграції.
Методичне забезпечення освітнього процесу	Розроблені окремі сценарії занять з використанням імерсивних технологій, але відсутня система типових освітніх моделей.

Отже, стан інтеграції STEAM-освіти в систему підготовки кваліфікованих робітників в Україні характеризується як перехідний: поєднання активних ініціатив на рівні закладів і установ з відсутністю системності, стандартизації та належної інституційної підтримки. Ця ситуація створює як можливості для подальшого масштабування, так і необхідність синхронізованих дій з боку державних, наукових і освітніх інституцій.

Інтеграція STEAM-підходів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти України відбувається через декілька провідних моделей: створення навчально-практичних лабораторій, реалізацію міжпредметних проєктів, регіональну методичну підтримку, а також через партнерства з міжнародними організаціями. Однак ця інтеграція носить локалізований характер і потребує державної підтримки.

Однією з дієвих форм впровадження STEAM у ЗП(ПТ)О стало створення лабораторій сучасного технічного спрямування. Наприклад, у Сарненському ліцеї «Лідер» у квітні 2024 року було відкрито лабораторію 3D-друку за підтримки благодійного фонду «РОКАДА» та УВКБ ООН. Здобувачі працюють із технологіями тривимірного моделювання, створюючи практичні об'єкти (архітектурні макети, дизайнерські елементи, аксесуари), що дозволяє сформувати прикладні інженерні навички в учнів, зокрема з числа ВПО [1].

Іншим прикладом є Гадяцький фаховий коледж культури і мистецтв, де у 2023 році було проведено семінар-практикум, під час якого представлено практику використання 3D-принтера, освітньої робототехніки та онлайн-середовищ GeoGebra, CoSpaces та Tinkercad. Участь брали викладачі ПТО Полтавщини. Така діяльність слугує основою для формування в учнів просторового мислення, візуального програмування та естетичного компонента, що є ключовими характеристиками STEAM-освіти [19].

Застосування проєктної діяльності як наскрізної моделі втілення STEAM-освіти має дедалі ширше поширення в системі П(ПТ)О. Так, у грудні 2023 року Навчально-методичний центр ПТО у Полтавській області провів конкурс-захист учнівських STEM-проєктів серед 23 професійно-технічних закладів регіону. Учасники представили роботи, що інтегрують знання з математики, екології, дизайну та інформатики – прикладом є екопроєкти зі створення приладів для моніторингу навколишнього середовища чи дизайн предметів побуту за допомогою Tinkercad [13].

Окремої уваги також потребує підтримка STEAM-компетентностей викладачів, що передбачає підвищення їхньої готовності до використання технологічних і творчих рішень у професійній підготовці здобувачів. Зокрема, на базі Хмельницького професійного ліцею електроніки у 2023 році було проведено міжрайонний семінар для педагогів природничо-математичних дисциплін, де розглядалися інструменти впровадження STEAM-компонентів (GeoGebra, Arduino, HTML5-середовища) у навчання електромеханіків і радіомонтажників [22].

Такі ініціативи сприяють не лише підвищенню цифрової та дидактичної підготовки педагогів, але й формуванню нових освітніх практик — змішаних, гібридних, імерсивних.

Інтеграція STEAM у ПТО не можлива без зовнішньої підтримки. Наприклад, в межах проєкту «EU4Skills» у низці закладів професійної освіти Львівської, Вінницької, Запорізької та Рівненської областей запроваджено пілотні програми, що поєднують стандартні професійні модулі з елементами інженерного мислення, цифрового дизайну й інтегрованих компетентностей. За оцінками аналітичного звіту GIZ, такі пілоти є основою для системної модернізації змісту професійної освіти в Україні [25].

Існуючі форми STEAM-інтеграції у закладах професійної (професійно-технічної) освіти свідчать про поступове, проте ще не скоординоване розширення відповідних практик. Заклади демонструють потенціал до трансформації освітнього середовища, однак потребують:

- стандартизованих моделей впровадження;
- державної програми дофінансування STEAM-лабораторій;
- системної методичної підтримки педагогів;
- інтеграції STEAM-елементів у державні стандарти професійної (професійно-технічної) освіти.

Зважаючи на вищевикладене щодо інтеграції STEAM-освіти в закладах професійної (професійно-технічної) освіти, слід констатувати: ефективність впровадження таких інновацій значною мірою залежить від професійної готовності педагогічних працівників до їх цілеспрямованої та системної реалізації.

Сучасний викладач чи фахівець виробничого навчання має виступати не лише транслятором знань, а й фасилітатором міждисциплінарного освітнього процесу, організатором проєктно-дослідницької діяльності, здатним адаптувати освітній контент до потреб цифрової економіки. У цьому контексті ключового значення набуває професійна підготовка педагогів до STEAM-орієнтованого навчання [20].

У науковій літературі простежується консолідована позиція щодо необхідності модернізації системи підготовки педагогічних кадрів до умов міждисциплінарного викладання. Так, І. Шимкова зазначає, що «формування здатності до проєктування, реалізації та оцінювання STEAM-модулів вимагає не лише знання предметів природничо-наукового циклу, а й умінь їх дидактичного синтезу» [23].

На нашу думку, одним із викликів для підготовки педагогів до реалізації STEAM-підходу в П(ПТ)О є розрив між традиційною парадигмою предметного викладання та вимогами до створення міждисциплінарного навчального середовища. Така ситуація зумовлює потребу у впровадженні цілісної моделі професійного розвитку, що охоплює не лише фахову підготовку, а й цифрову грамотність, інженерне мислення, культуру проєктування та готовність до освітнього експерименту.

У вітчизняній практиці набуває поширення досвід підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій до STEAM-діяльності через залучення до міжпредметних проєктів. Зокрема, В. Соловей, В. Глуханюк та І. Шимкова (2021) описують ефективну реалізацію проєктних завдань з використанням 3D-моделювання, мікропроцесорної техніки та цифрових платформ, що сприяє розвитку як технологічних, так і педагогічних компетентностей [21].

Разом з тим, ми вважаємо, що для сталого впровадження STEAM-компонентів у П(ПТ)О доцільно застосовувати не фрагментарні освітні втручання, а комплексну модель професійного розвитку викладача, яка включає:

- системну підготовку у вищій педагогічній освіті;
- стажування в STEAM-орієнтованих середовищах;
- менторську підтримку в межах професійних спільнот;
- педагогічне проєктування міждисциплінарних курсів;
- рефлексивне оцінювання освітніх результатів.

На підтвердження цього Т. Мироненко та П. Кузьменко вказують на пряму кореляцію між якістю викладання та готовністю педагогів до використання сучасних освітніх технологій і кросдисциплінарного підходу [12].

Таким чином, формування готовності педагогів П(ПТ)О до реалізації STEAM-підходів є багаторівневою задачею, що вимагає трансформації як системи педагогічної освіти, так і практик професійного розвитку впродовж життя.

Відповідно зважаючи на міждисциплінарний характер STEAM-освіти, оцінювання результатів підготовки фахівців має виходити за межі традиційних академічних параметрів і орієнтуватися на виявлення рівня сформованості інтегрованих, трансверсальних та цифрових компетентностей.

На нашу думку, ключовими орієнтирами оцінювання є:

- здатність проєктувати й реалізовувати міждисциплінарні STEAM-модулі;
- навички впровадження цифрових технологій у професійну освіту;
- готовність організовувати дослідницько-проєктну діяльність учнів П(ПТ)О;
- рефлексивна та аналітична компетентність щодо власної педагогічної практики.

З метою вивчення ефективності інтеграції STEAM-освіти у систему підготовки майбутніх фахівців професійної освіти було проведено емпіричне дослідження серед

здобувачів освіти 2 курсу освітньо-професійної програми «Професійна освіта. Цифрові технології» Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника. У дослідженні взяли участь 42 респонденти.

Опитування проводилося в онлайн-форматі й охоплювало такі аспекти:

- обізнаність з поняттям та принципами STEAM-освіти;
- досвід участі в міждисциплінарних проєктах;
- рівень готовності до реалізації STEAM-компонентів у майбутній педагогічній діяльності;
- оцінка доцільності впровадження STEAM-орієнтованих дисциплін у ЗВО.

Аналіз отриманих даних дозволив встановити таке:

- 76% опитаних (32 особи) зазначили, що знайомі з поняттям STEAM, але не в повному обсязі орієнтуються у його структурних компонентах;
- лише 24% (10 осіб) мали досвід участі в міждисциплінарних освітніх проєктах із використанням цифрових інструментів (3D-моделювання, Arduino, Canva, Tinkercad тощо);
- 83% респондентів (35 осіб) висловили готовність застосовувати STEAM-елементи в майбутній професійно-педагогічній діяльності;
- абсолютна більшість студентів (90%, 38 осіб) підтримали доцільність упровадження обов'язкового курсу «STEAM-освіта в професійній діяльності» в освітню програму.

З метою глибшого розуміння рівня сформованості STEAM-компетентностей у майбутніх фахівців професійної освіти нами здійснено візуалізацію основних результатів дослідження, що подано на Рис.1.

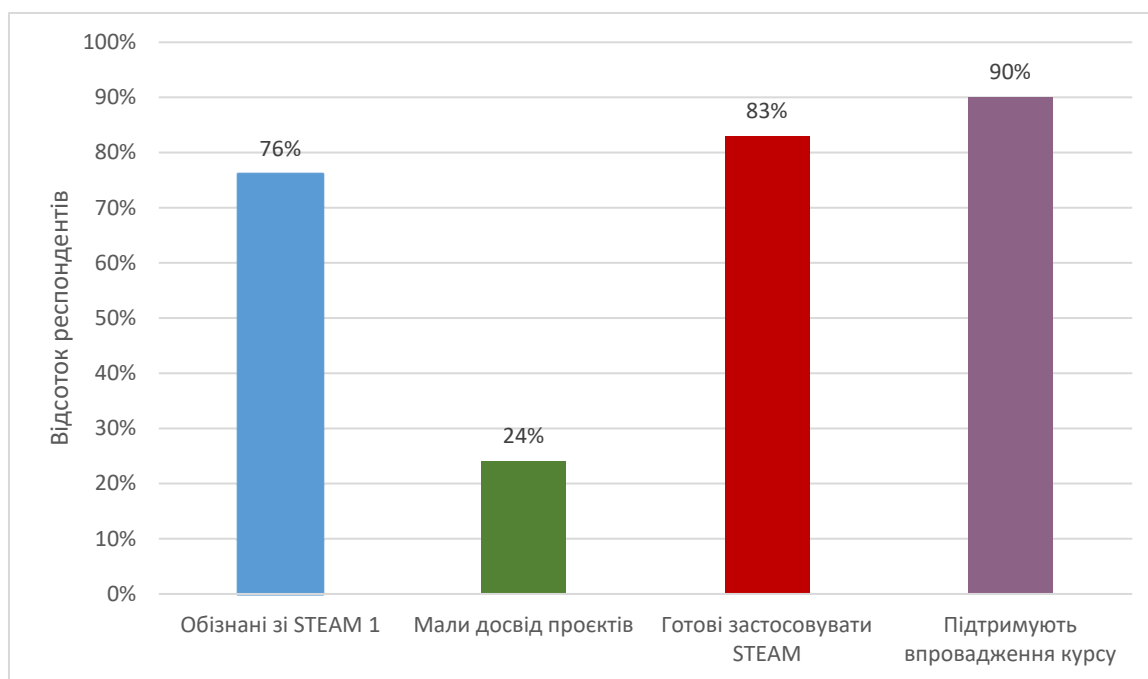


Рис.1. Результати опитування здобувачі щодо STEAM-освіти.

Відтак, як видно з рис. 1, студенти демонструють високий рівень зацікавленості у STEAM-підході, навіть попри те, що лише чверть з них мають практичний досвід участі в міждисциплінарних проєктах. Це свідчить про наявність позитивного ставлення до інноваційних освітніх практик та відкритість до нових форм професійного розвитку.

Отримані результати підтверджують наявність мотиваційної готовності до опанування STEAM-інтегрованих підходів, проте засвідчують недостатність практичного досвіду, що потребує удосконалення навчальних планів відповідно до

нових освітніх трендів. Про це і свідчить високий рівень ідеї запровадження окремого курсу, присвяченого STEAM-освіті, свідчить про усвідомлення майбутніми фахівцями важливості інтегративного підходу у професійній діяльності.

Таким чином, емпіричне дослідження демонструє як позитивне сприйняття студентами STEAM-підходів, так і потребу у створенні структурованого освітнього середовища для розвитку відповідних компетентностей у межах підготовки майбутніх фахівців професійної освіти.

Висновки

Інтеграція STEAM-освіти в систему підготовки майбутніх фахівців професійної (професійно-технічної) освіти є необхідною умовою модернізації педагогічної освіти в умовах цифрової трансформації. Теоретичний аналіз доводить доцільність міждисциплінарного підходу як засобу формування інженерного мислення, креативності та здатності до інноваційної діяльності.

На практичному рівні STEAM-компоненти потребують системного впровадження у зміст фахової підготовки педагогів П(ПТ)О, зокрема через проєктне навчання, цифрові технології та формувальне оцінювання. Результати емпіричного дослідження підтверджують високий рівень мотиваційної готовності здобувачів до STEAM-діяльності, однак виявляють обмежений практичний досвід, що вимагає удосконалення освітніх програм.

Таким чином, інтеграція STEAM-підходу має відбуватися на засадах цілісності, поступовості та практикоорієнтованості, забезпечуючи підготовку конкурентоспроможного педагога нової генерації для сфери професійної освіти.

Список використаних джерел

1. Бойчук О. STREAM-освіта як ефективний спосіб формування професійної комунікативної компетентності майбутнього кваліфікованого робітника в закладі професійної (професійно-технічної) освіти сфери послуг. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. № 54. С. 32–36.
2. Вище професійне училище № 21 м. Миколаєва. URL: <https://vpu21.com.ua/> (дата звернення: 02.06.2025).
3. Донець Н. Stem-освіта – вітчизняний досвід впровадження. *Наукові записки*. 2024. № 212. С. 154–160.
4. Зеленодольський професійний ліцей. URL: <http://zpl.in.ua/stem-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/> (дата звернення: 30.05.2025).
5. ІМЗО. Всеукраїнська науково-практична онлайн-конференція «STEM – світ інноваційних можливостей». URL: <https://imzo.gov.ua/2024/03/29/> (дата звернення: 02.06.2025).
6. ІМЗО. Міжнародна конференція «STEAM-освіта: від теорії до практики». URL: <https://imzo.gov.ua/2024/06/17/> (дата звернення: 02.06.2025).
7. ІМЗО. Територіальний семінар з цифрових технологій. URL: <https://gdc.cprpp.org.ua/news/1677018289/> (дата звернення: 02.06.2025).
8. Мацокін Д., Пахомова І. STEAM-підхід і доповнена реальність у проєкті «Хмарочоси світу». *ResearchGate*. URL: https://www.researchgate.net/publication/330305624_STEAM-_pidhid_i_dopovnena_realnist_u_proekti_Hmarocosi_svitu (дата звернення: 05.06.2025).

9. Марущак О. В., Терещенко Р. М., Мельник В. А. Інтеграція STEAM-технологій у професійну підготовку майбутніх учителів технологій: виклики та шляхи вирішення. *Сучасні тенденції підготовки майбутніх учителів трудового навчання та технологій...*. 2024. Вип. 7. С. 30–34.
10. Матвійчук Ю. STEM-освіта як інструмент реалізації інтегрованого вивчення природничо-математичних дисциплін. *Педагогіка та психологія*. 2019. Вип. 62. С. 144–152.
11. Матвійчук Ю. Ю. STEM-освіта як інструмент реалізації інтегрованого вивчення природничоматематичних дисциплін. *Теорія та методика навчання та виховання*. 2021. № 50. С. 123–135.
12. Мироненко Т., Кузьменко П. Шляхи вдосконалення професійно-педагогічної підготовки майбутніх педагогів професійної освіти. *Ukrainian Professional Education*. 2020. № 8. С. 51–57.
13. Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти у Полтавській області. URL: <https://nmcpto.poltava.ua/> (дата звернення: 03.06.2025).
14. Осадча К., Крашеніннік І., Осадчий В. Формування цифрових навичок у здобувачів професійної освіти: зарубіжні освітні практики. *Теорія і методика професійної освіти*. 2024. № 68(2). С. 110–113.
15. Овчатова А. Проблеми та перспективи впровадження Stem-освіти в Україні. *Освітні інновації*. 2021. № 35(7). С. 50–60.
16. Попова В. Перспективи STEAM-технологій у сфері професійної освіти в Україні: досвід Таїланду. URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/735820/1/%D0%9F%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%92.%28168%29%2024.03.23_01.pdf (дата звернення: 02.06.2025).
17. Попова Л. Імерсивні технології як сучасна освітня стратегія підготовки майбутніх фахівців. *Педагогічна освіта: Теорія і практика*. 2024. № 42(2). С. 51–58.
18. Поснова Т., Зятковський В. STEM-освіта в підготовці майбутніх фахівців для креативних індустрій: досвід ЄС. *Освітня аналітика України*. 2024. № 5(31). С. 40–54.
19. Проведено семінар-практикум для вчителів трудового навчання (технологій) «Упровадження STEAM-освіти в освітній галузі “Технології”». URL: <https://gdc.cprpp.org.ua/news/1679123664/> (дата звернення: 25.06.2025).
20. Пронікова І. STEAM-освіта в системі підвищення кваліфікації вчителів. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. 2021. № 13(169). С. 115–118.
21. Соловей В., Глуханюк В., Шимкова І. Інноваційна підготовка майбутніх учителів трудового навчання та технологій засобами STEAM-проектування. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2020. № 2. С. 143–152.
22. Хмельницький професійний ліцей електроніки. Методичні заходи, 2023. URL: <https://khmnmc.km.ua> (дата звернення: 05.06.2025).
23. Шимакова І., Цвілик С., Гаркушевський В. Модернізація професійної та технологічної підготовки майбутніх педагогів у контексті розвитку STEM-освіти. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*. 2019. № 1(19). С. 152–159.
24. Шукатка О., Криворучко І. Steam-освіта в Україні: тенденції та сучасні виклики. URL: https://www.researchgate.net/publication/366958383_STEAM-

OSVITA V UKRAINI TENDENCII TA SUCASNI VIKLIKI (дата
звернення: 03.06.2025).

25. GIZ. *EU4Skills: Аналітичний звіт про впровадження STEAM-підходів*. 2023. URL:
<https://www.eu4skills.ua> (дата звернення: 04.05.2025).