

УДК 004.92

3D-ДРУК У НАВЧАННІ: ЯК ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОМАГАЄ В ОСВІТІ

Островський Роман

**Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор, завідувач
кафедри математики та цифрових технологій Трифонова О. М.**

*Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка,
м. Кропивницький, Україна*

3D-друк є сучасною технологією, що активно впроваджується у сферу освіти. Вона надає змогу створювати фізичні об'єкти з цифрових моделей, що сприяє розвитку креативності, просторового мислення та технічних навичок. У статті розглядаються можливості 3D-друку для інтерактивного навчання, створення навчальних матеріалів та моделювання складних наукових концепцій. Особливу увагу приділено його ролі у STEM-освіті, яка формує ключові компетентності. Результати дослідження підтверджують, що використання 3D-друку підвищує зацікавленість здобувачів освіти та сприяють підготовці до реальних викликів у професійній діяльності.

Ключові слова: 3D-друк, освіта, інтерактивне навчання, технології, STEM

3D printing in education: how technology usage helps in learning

R. Ostrovskyi

**Scientific supervisor: Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of
Mathematics and Digital Technologies Tryfonova O. M.**

*Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University,
Kropyvnytskyi, Ukraine*

3D-printing is a modern technology actively integrated into education. It allows for the creation of physical objects from digital models, fostering creativity, spatial thinking, and technical skills. This paper examines the potential of 3D-printing for interactive learning, the development of educational materials, and modeling complex scientific concepts. Particular attention is given to its role in STEM-education, which develops essential competencies. The study's findings confirm that 3D-printing increases learner engagement and prepares them for real-world professional challenges.

Keywords: 3D-printing, education, interactive learning, technologies, STEM

Постановка проблеми. Освіта сьогодні перебуває в умовах постійної трансформації, зумовленої швидким розвитком цифрових технологій і впровадженням нових підходів до навчання. Це створює потребу у впровадженні

інноваційних практик, які сприятимуть розвитку практичних навичок, креативного мислення та здатності студентів вирішувати реальні задачі.

Традиційні методи викладання часто не відповідають сучасним потребам здобувачів освіти, які зацікавлені у практикоорієнтованому навчанні. Наприклад, у рамках діяльності гуртка Krop_Robots створеного на базі Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, студенти використовують 3D-друк для реалізації навчальних і творчих проєктів [1]. Вони моделюють деталі для роботів, працюють з програмним забезпеченням для тривимірного проєктування та впроваджують свої розробки у реальних інженерних задачах.

Цей підхід ілюструє, як інноваційні технології можуть стати основою для підвищення ефективності освітнього процесу, розкриваючи перед студентами широкі можливості для професійного зростання і формування необхідних компетентностей, що в майбутньому забезпечить їхню конкурентоспроможність на ринку праці.

3D-друк вважається однією з перспективних технологій у сфері освіти, що підтверджується зростаючим інтересом до її впровадження в освітній процес у закордонних та вітчизняних закладах освіти [2 – 8]. Ця технологія дозволяє здобувачам освіти брати участь у створенні навчальних матеріалів, моделювати реальні об'єкти та вивчати складні наукові концепції через їх візуалізацію й практичне застосування. На сьогодні інтеграція 3D-друку в освітній процес лише набирає обертів, і в багатьох закладах освіти впровадження цієї технології залишається на експериментальному рівні. Попри існування окремих ініціатив і проєктів, систематичні методики та програми інтеграції 3D-друку, а також аналіз його впливу на якість освіти ще потребують ґрунтовного вивчення.

Постає необхідність детально дослідити використання 3D-друку в навчальних програмах для підвищення ефективності навчання, розвитку STEM-компетентностей та адаптації освітніх технологій до вимог сучасного ринку праці.

Аналіз досліджень і публікацій. Технологія 3D-друку активно досліджується як у світовій, так і в українській освітній спільноті. У багатьох наукових роботах наголошується на потенціалі 3D-друку в освіті, зокрема в контексті STEM-дисциплін. Наприклад, роботи зарубіжних авторів (L. Sloan, C. Smyth) вказують на ефективність використання 3D-принтерів для створення складних об'єктів, що допомагає студентам краще засвоювати матеріал через практичну діяльність [7; 8]. У дослідженнях українських науковців (О. Мартинюка, М. Рощенко, О. Стуртинської, Д. Соменка) акцентується увага на інтерактивних можливостях 3D-друку для створення наочних матеріалів, що є особливо важливим у технічній та професійній освіті [2 – 6].

Окремі автори розглядають вплив 3D-друку на розвиток творчих і технічних компетенцій. Наприклад, у працях С. Smyth аналізується, як використання 3D-принтерів у навчальних лабораторіях сприяє розвитку просторового мислення та вмінь проектування [8].

У дослідженнях обговорюються можливості впровадження цієї технології в загальноосвітніх школах та університетах, зокрема для підготовки кадрів у галузях інженерії, дизайну, архітектури та ін. [2 – 6].

Попри зростаючий інтерес до 3D-друку в освіті, питання розробки методичних підходів до його використання залишається відкритим. Відсутність уніфікованих рішень щодо інтеграції цієї технології в навчальні програми створює певні труднощі для її широкого застосування.

Таким чином, існує необхідність у подальших дослідженнях, спрямованих на розробку ефективних освітніх методик, які враховують специфіку 3D-друку.

Метою є дослідження можливостей використання технології 3D-друку в освітньому процесі для підвищення ефективності навчання, розвитку практичних навичок і формування ключових STEM-компетентностей. Особлива увага приділяється аналізу способів інтеграції 3D-друку в навчальні програми та оцінці його впливу на засвоєння складних наукових концепцій, стимулювання креативності й підготовку здобувачів освіти до реальних викликів професійної діяльності.

Виклад основного матеріалу (результатів) дослідження. 3D-друк активно інтегрується в освітній процес. Ця технологія дозволяє студентам наочно вивчати складні концепції, перетворюючи абстрактні ідеї на фізичні моделі, що значно покращує розуміння матеріалу. Вона також сприяє розвитку практичних навичок у роботі з інженерними та дизайнерськими програмами, а також втілює можливість для створення інноваційних навчальних проєктів. Дослідження [2 – 8], а також власний досвід [1] свідчать, що використання 3D-друку в навчальних курсах не лише підвищує мотивацію студентів, а й допомагає розвивати критичне мислення, технічні та креативні здібності, що робить цей підхід актуальним для викладання як точних, так і гуманітарних дисциплін.

Цифрові технології сприяють кращому засвоєнню складних теоретичних концепцій [4 – 6]. Наприклад, можна створювати цифрові моделі, які наочно демонструють принципи роботи різних систем і процесів. Використання 3D-моделей дозволяє глибше зрозуміти взаємозв'язки між компонентами та полегшує вивчення абстрактних концептів у різних сферах науки і техніки.

3D-принтери відкривають нові можливості для розвитку творчих здібностей, дозволяючи студентам створювати унікальні проєкти (рис. 1), які поєднують дизайн, технічне мислення та інженерні розрахунки. Наприклад, учасники гуртка Krop_Robots [1] не тільки розробляють 3D-моделі, але й виготовляють їх за допомогою 3D-принтерів та продають готові продукти у своєму інтернет-магазині [1]. Це є чудовим прикладом того, як студенти можуть на практиці застосовувати знання, здобуті в рамках навчання, і безпосередньо брати участь у виробничому процесі, що одночасно сприяє розвитку підприємницьких навичок.



Рис. 1. Фото виробів, виготовлених за допомогою 3D-принтеру студентами спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології)

Завдяки таким ініціативам, 3D-друк стає ефективним інструментом для підготовки студентів до професійної діяльності. У технічній освіті, зокрема, студенти мають можливість освоїти програмне забезпечення для 3D-моделювання, яке є частиною арсеналу багатьох сучасних інженерних рішень (рис. 2). Практичний досвід створення реальних об'єктів дозволяє не лише засвоїти теорію, а й розвинути практичні навички, які стають конкурентними перевагами на ринку праці.

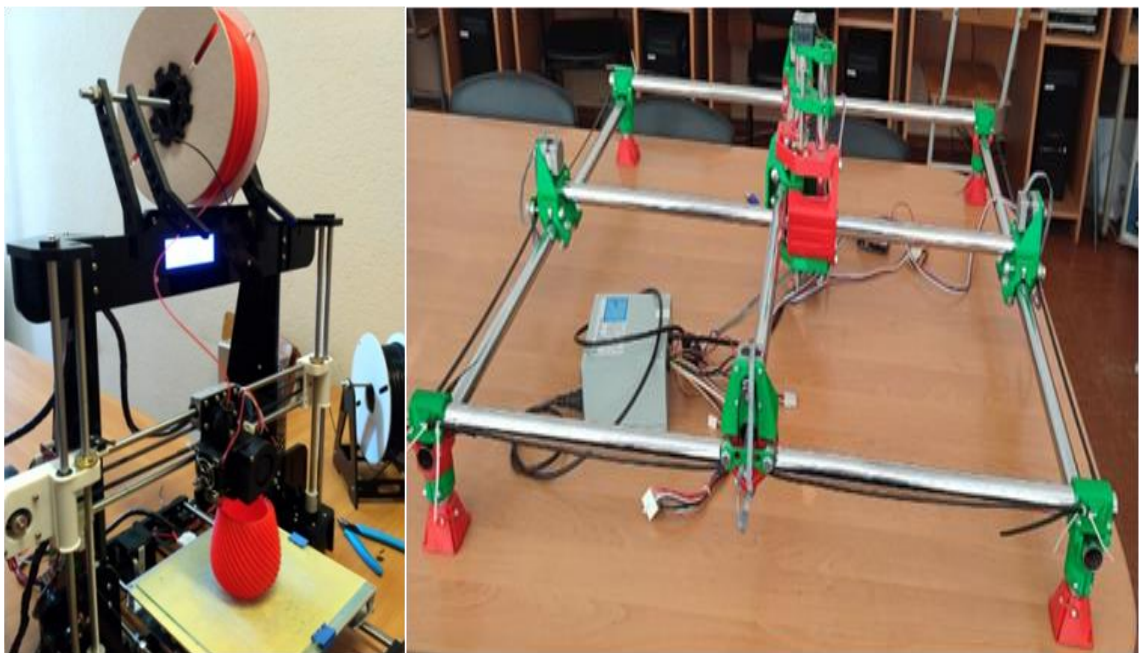


Рис. 2. Фото виробів, виготовлених за допомогою 3D-принтеру студентами спеціальності Професійна освіта (Цифрові технології), які стали частиною інженерних рішень.

Дослідження також показали, що інтеграція 3D-друку стимулює інтерес до навчання. Проєкти, пов'язані зі створенням 3D-друкованих моделей, мають високий рівень залученості студентів, адже дають їм можливість не лише побачити результати своєї роботи, але й отримати матеріальний об'єкт для подальшого використання, що є важливим елементом мотивації та практичного досвіду.

Однак, існують і проблеми запровадження 3D-друку в освітній процес. Багато закладів освіти стикаються з проблемами фінансування та відсутністю кваліфікованих фахівців, які можуть навчати 3D-моделюванню. Для подолання цих проблем необхідно створювати стандартизовані навчальні програми та методичні рекомендації, що забезпечать ефективну інтеграцію цієї технології в освітній процес.

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження. 3D-друк є важливою технологією, що активно трансформує освітній процес, відкриваючи нові можливості для навчання та розвитку здобувачів освіти. Завдяки здатності перетворювати цифрові моделі в фізичні об'єкти, 3D-друк сприяє розвитку креативності, просторового мислення та технічних навичок.

Особливу увагу слід приділяти ролі 3D-друку в STEM-освіті, де вона відіграє ключову роль у формуванні важливих компетентностей, таких як критичне мислення, технічні навички та здатність вирішувати практичні завдання. Використання цієї технології в навчанні стимулює інтерес до наук, технологій, інженерії та математики, допомагаючи студентам набувати знань і навичок, необхідних для ефективної адаптації до викликів професійної діяльності.

Загалом, результати досліджень підтверджують, що інтеграція 3D-друку в освітній процес є перспективним напрямком, який підвищує мотивацію студентів, сприяє розвитку їхніх практичних і технічних здібностей, а також

готує їх до вимог сучасного ринку праці. Для повної реалізації потенціалу цієї технології необхідно розробити ефективні методичні підходи та забезпечити доступ до сучасного обладнання у закладах освіти.

Список використаної літератури:

1. КРОП РОБОТС. URL: <https://kroprobots.org.ua/> (дата звернення: 19.11.2024).
2. Павлюк Д.А., Соменко Д.В., Садовий М.І., Трифонова О.М. Методика організації гурткової роботи з робототехніки «KROP_ROBOTS». Світові освітні тренди: навчання впродовж життя в інформаційному суспільстві: зб.мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 190-річчю Університету та 50-річчю Інституту. Київ: Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. С. 146–149.
3. Рощенко О.М. Інноваційні технології 3d-друку у промисловості: загальний аспект. Наукові нотатки. 2023. 75. С. 78–84.
4. Сальников А.В., Мартинюк О.С., Шолом П.С. Технології виготовлення та використання 3D-принтера. Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво. Луцьк, 2016. Вип. 23. С. 37–43.
5. Струтинська О.В. Використання робототехніки та 3D технологій в умовах розвитку STEM освіти. Open educational e-environment of modern University. 2019. № 7. С.96–109.
6. Хомутенко М.В., Садовий М.І., Трифонова О.М., Курнат Г.Л. Особливості формування проектно-технологічної компетентності засобами 3D-моделювання. Наукові записки. Серія: Педагогічні науки (ЦДПУ ім. В. Винниченка). Кропивницький, 2020. Вип. 191. С. 170–175. DOI: <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2020-1-191-170-175>
7. Cline, Lydia Sloan. Fusion 360 for makers: design your own digital models for 3D printing and CNC fabrication. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Fusion_360_for_Makers.html?id=8foyEAAAQBAJ&redir_esc=y (дата звернення: 19.11.2024).
8. Smyth, Clifford T. Functional Design for 3D Printing: Designing 3D Printed Things for Everyday Use - 3rd edition. URL: https://books.google.com.ua/books/about/Functional_Design_for_3D_Printing.html?id=mok6swEACAAJ&redir_esc=y (дата звернення: 19.11.2024).

Відомості про авторів:

Островський Роман Костянтинович – студент I курсу магістратури факультету математики, природничих наук та технологій Центральноукраїнського державного

університету імені Володимира Винниченка, тел. +380500497809, e-mail: dreng095@gmail.com.

Трифорова Олена Михайлівна – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики та цифрових технологій Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка, тел. +380501026618, e-mail: olenatrifonova82@gmail.com.