



ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ 3D-ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ РОБОТИ ТЕХНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ВИВЧЕННІ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН

Левикін І.В., д.т.н., доцент, професор, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Панченко О.В., магістрант, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Abstract. This paper investigates the effectiveness of 3D visualization as a tool for demonstrating technical processes in engineering education. The study compares student learning outcomes when using 3D models versus traditional 2D materials and formulates practical recommendations for integrating 3D visualization into technical curricula.

Keywords: 3D visualization, technical education, multimedia learning, cognitive load, interactive models, e-learning.

Сучасна технічна освіта потребує наочних засобів пояснення складних технічних процесів. Традиційні текстові описи та двовимірні схеми нерідко є недостатньо ефективними для формування цілісного уявлення про принципи роботи обладнання, механізмів та технічних систем. У цьому контексті 3D-візуалізація відкриває якісно нові можливості: вона дозволяє показати процес «зсередини», відобразити взаємодію елементів і послідовність операцій у динаміці. Зростання потреби у підготовці фахівців, здатних глибоко розуміти принципи роботи технічних систем, підтверджує актуальність дослідження ефективності застосування тривимірної візуалізації у навчальному процесі.

Мета дослідження – визначити особливості та ефективність використання 3D-візуалізації як засобу демонстрації роботи технічних процесів у навчальних матеріалах з технічних дисциплін та оцінити її вплив на якість засвоєння навчального матеріалу.

Об'єкт дослідження – навчальний процес під час вивчення технічних дисциплін. Предмет – використання 3D-візуалізації для демонстрації роботи технічних процесів та її вплив на якість засвоєння знань.

Огляд літератури та аналіз аналогів. Аналіз наукових джерел свідчить про суттєвий позитивний вплив 3D-технологій на навчальні результати студентів. Дослідження Zhou та Pillai [1] показало, що студенти, які працювали з 3D-інструментами, продемонстрували в середньому на 22% вищі результати тестування та на 30% краще розуміння складних концепцій. Ye, Onprium та Ying у педагогічному експерименті за участю 200 студентів встановили, що в 3D-інтерактивному середовищі 42% студентів показали високий рівень уваги та концентрації, тоді як у контрольній групі цей показник склав лише 21% [2]. Теоретичне підґрунтя забезпечує когнітивна теорія мультимедійного навчання Mayer [3], яка описує умови ефективного поєднання текстової та візуальної інформації. Korakakis, Pavlatou, Palyvos та Spyrellis [4] встановили, що інтерактивні 3D-середовища статистично значущо перевершують як 3D-анімацію, так і статичні ілюстрації ($U = 419,5$; $p < 0,017$). Аналіз існуючих платформ – BioDigital Human, Labster, Corinth, Євріка 3D – підтвердив широкий діапазон форматів застосування тривимірних моделей у технічних дисциплінах.



Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовується комплекс методів: аналіз наукових джерел, аналіз аналогів, порівняльний аналіз (за критеріями зрозумілості, швидкості сприйняття, запам'ятовуваності, суб'єктивної зручності та мотивації), а також методи наукового узагальнення, індукції та дедукції для обґрунтування висновків.

Гіпотеза дослідження/ 3D-візуалізація під час вивчення технічних дисциплін допомагає студентам швидше та точніше розуміти принцип роботи технічних процесів, зменшує кількість неправильних уявлень і полегшує викладачам подання складного матеріалу у наочній формі.

Очікувані результати. За підсумками дослідження передбачається: виявити типи технічних процесів, для яких 3D-візуалізація є найбільш доцільною; кількісно оцінити вплив інтерактивних тривимірних моделей на рівень засвоєння матеріалу порівняно з традиційними засобами; сформулювати практичні рекомендації щодо впровадження 3D-візуалізації у навчальні матеріали з технічних дисциплін. Результати можуть бути використані викладачами, розробниками навчальних платформ та авторами електронних освітніх ресурсів.

Висновки. Проведений аналіз підтверджує обґрунтованість дослідження ефективності 3D-візуалізації у технічній освіті. Наявні наукові дані свідчать про позитивний вплив інтерактивних тривимірних моделей на когнітивну залученість студентів та якість засвоєння матеріалу. Подальше дослідження дозволить уточнити умови та межі ефективного застосування 3D-інструментів і запропонувати методично обґрунтовані підходи до їх інтеграції у навчальний процес.

Список літератури

1. Zhou, J., & Pillai, M. D. (2024). A study on the purpose of 3D visualization software in education for creative and technical subjects. *Journal of Neonatal Surgery*.
2. Ye, S.H., Onpium, P., & Ying, F. (2024). The effectiveness of a 3D interactive learning environment as a mechanism for sharing and retaining knowledge. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology"*, 10(2), 17-28. <https://doi.org/10.52534/msu-pp2.2024/>
3. Mayer, R.E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.
4. Korakakis, G., Pavlatou, E.A., Palyvos, J.A., & Spyrellis, N. (2009). The impact of 3D visualization types in instructional multimedia applications for teaching science. *Computers & Education*, 52(2), 390-401.
5. Криворучко, Д., & Левикін, І. (2026). Інтегрування 3D-графіки у веб-середовище для створення інтерактивних сайтів діджитал-агентств. *Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених*. (с. 173).
6. Левикін, І.В. & Белов, О.В. (2025). Використання плагіну animation composer для After Effects для створення motion анімації. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. (с. 214-215).
7. Левикін, І.В., & Сергієнко, Д.В. (2025). Інтеграція доповненої реальності у фірмовий стиль кав'ярні як засіб залучення аудиторії. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. Т. 2. (с. 54-55).
8. Левикін, І.В., & Шимко, Д.І. (2025). Сучасні інструменти автоматизованої конверсії відеоконтенту в статичні зображення та текстову інформацію. *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології*. Т. 1. (с. 110-111).