URL: https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.915596/full (дата звернення 05.04.2026).
6. IoT in Education: Transforming Learning Experiences for U.S. Students - WebbyLab, URL: https://webbylab.com/blog/impact-of-iot-technology-on-education/ (дата звернення 05.04.2026).
7. An Introduction to IoT Applications in Education, URL: https://www.iotforall.com/introduction-iot-applications-in-education (дата звернення 05.04.2026).
8. IoT Device Security and Privacy - NJCCIC - NJ.gov, URL: https://www.cyber.nj.gov/guidance-and-best-practices/device-security/iot-device-security-and-privacy (дата звернення 05.04.2026).

КОВАЛЬСЬКИЙ Тарас
вчитель інформатики, Тернопільської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №18 Тернопільської міської ради Тернопільської області
ВОЛЯНСЬКА Наталія
вчитель вищої категорії з інформатики, Тернопільської загальноосвітньої школи І-ІІІ ступенів №18 Тернопільської міської ради Тернопільської області

ЗАСТОСУВАННЯ КОМПЛЕКСНИХ BIM- ТА AI-РІШЕНЬ У ПІДГОТОВЦІ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ А5 ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА, СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ А5.39 ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

Стрімкий розвиток цифрових технологій у сфері дизайну та архітектури зумовлює безперервне зростання складності проектних завдань. В умовах глобальної цифровізації галузі, перехід від традиційного двовимірного креслення до створення комплексних інформаційних моделей (BIM) став не просто галузевим трендом, а обов'язковим виробничим стандартом. Сучасні архітектурні рішення та преміальні простори нерозривно пов'язані з глибокою інтеграцією інженерних мереж, систем автоматизації (IoT) та концепцій SMART-середовища. Відповідно, на ринку праці формується стійкий попит на фахівців, які володіють інтегрованими компетентностями як у сфері інформаційного моделювання будівель, так і в педагогічній діяльності. Традиційні освітні підходи, що часто орієнтуються на застарілі методики або ізольоване вивчення програмних продуктів, не повною мірою корелюють із сучасними вимогами роботодавців. Це актуалізує нагальну потребу системної модернізації освітніх програм та впровадження інноваційних навчальних модулів. Підготовка конкурентоспроможних та затребуваних спеціалістів вимагає обов'язкової інтеграції передових програмних продуктів та технологій штучного інтелекту (AI) у навчальний процес [1].

Метою є обґрунтування, з позиції стейкхолдер та представника реального сектору сфери дизайну, необхідність системного впровадження BIM- та AI-технологій в освітні програми підготовки інженерів-педагогів за спеціальністю А5 Професійна освіта (спеціалізації А5.39 Цифрові технології). Метою є

визначення векторів оновлення змісту професійної підготовки для забезпечення абсолютної конкурентоспроможності випускників на сучасному ринку праці.

Модернізація підготовки спеціалістів засобами інформаційного моделювання (BIM), реалізація технологічно складних дизайнерських та архітектурних проектів вимагає застосування інструментарію, що здатен забезпечити синергію творчої концепції та безкомпромісної інженерної точності. Фундаментом цього процесу є використання технологій інформаційного моделювання будівель (Building Information Modeling) [2]. На відміну від класичного 3D-моделювання, BIM-модель виступає як єдине, верифіковане джерело (Single Source of Truth) геометричних, матеріальних, фізичних та інженерних даних. З метою підготовки спеціалістів, здатних створювати життєздатні цифрові двійники об'єктів (цифрові моделі), пропонується імплементувати в навчальні програми глибоке вивчення спеціалізованих програмних продуктів BIM-моделювання [3]. Зокрема, обґрунтовано необхідність виокремлення програмного комплексу Revit від компанії Autodesk як базової платформи, оскільки вона є визнаним стандартом та найбільш широко використовується розробниками і проектними бюро на практиці. Опанування Revit дозволить здобувачам освіти перейти до концепції data-rich моделювання (інформаційно насиченого БІМ-моделювання), гарантуючи технічну та технологічну реалізовуваність прийнятих проектних рішень.

Технології штучного інтелекту докорінно трансформують алгоритми прийняття проектних рішень. Застосування інструментів штучного інтелекту демонструє надзвичайну ефективність на початковій стадії розробки: під час генерації концепцій, пошуку форм-факторів та створення ескізів. Однак, виключно генеративного дизайну недостатньо — для забезпечення технічної реалізації проектів критично необхідна інтеграція AI безпосередньо з інформаційними моделями будівель. З метою підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних впроваджувати ці інноваційні рішення у виробничий та освітній процеси, пропонується ввести до навчального плану окремий спеціалізований модуль «AI-рішення в BIM-проектуванні». Цей модуль має охоплювати теоретичне вивчення та практичне застосування алгоритмів генеративного дизайну в середовищі BIM для оптимізації просторових рішень, автоматизації рутинних процесів створення документації та перевірки на колізії.

Зважаючи на динаміку розвитку галузі, для забезпечення повної відповідності компетентностей майбутніх фахівців сучасним стандартам індустрії, рекомендую як стейкхолдер системно оновити магістерські освітні програми за спеціалізацією А5.39 Цифрові технології. Оновлення повинно включати імплементацію вищезазначених модулів із фокусом на інтегровані робочі процеси. Головний наголос у підготовці має бути зроблений на концепції data-rich BIM, яка слугуватиме безальтернативною основою для автоматизованих інженерних симуляцій та безконфліктної інтеграції систем життєзабезпечення і SMART-систем у проектовані простори.

Впровадження комплексних BIM- та AI-рішень у навчальний процес є не просто освітньою інновацією, а безальтернативною та необхідною умовою для підготовки висококонкурентних та затребуваних спеціалістів у сучасній сфері

цифрового дизайну та архітектури. Пропозиції щодо глибокого вивчення платформи Revit Autodesk та введення спеціалізованого модуля «AI-рішення в BIM-проектуванні» є невід'ємною частиною довгострокової стратегії модернізації освітніх програм ТНПУ для здобувачів спеціальності А5 Професійна освіта (спеціалізації А5.39 Цифрові технології). Реалізація цих кроків дозволить університету готувати інженерів-педагогів нової формації, здатних відповідати на технологічні виклики завтрашнього дня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ткачук А. І., Степаненко О. В. Інтеграція BIM-технологій у систему професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. 2024. Вип. 72. С. 112–121.
2. Мельник О. С., Ковальчук І. М. Штучний інтелект та генеративний дизайн у середовищі інформаційного моделювання будівель (BIM). Цифрові технології в архітектурі та будівництві. 2025. № 2 (14). С. 45–54.
3. Бойко В. П., Лисенко О. А. Інформаційно насичене БІМ-моделювання (Data-rich BIM) як фундамент для проектування SMART-систем. Інженерія та технології смарт-систем. 2023. Т. 5, № 4. С. 78–89.

КОЛОДИЧ Оксана,
кандидат психологічних наук, доцент,
заступник директора з науково-методичної роботи
Рівненського обласного інституту післядипломної педагогічної освіти

ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Сучасні психолого-педагогічні дослідження одностайно стверджують, що переважна більшість людей (близько 65–70 %) найкраще сприймає саме візуальну інформацію [1]. Вона швидше систематизується в мозку, а кольорові образи завдяки активації емоційної сфери забезпечують глибше запам’ятовування та триваліше утримання матеріалу в довготривалій пам’яті. У зв’язку з цим візуалізація навчальної інформації набуває особливого значення в сучасній освіті.

Під візуалізацією розуміють процес створення та представлення графічного образу текстової, математичної чи будь-якої іншої інформації, що робить її наочною, доступною для аналізу, осмислення та критичного осмислення [2]. Використання сучасних програмних засобів візуалізації дозволяє не лише покращити якість засвоєння знань, а й активно розвивати професійну компетентність педагога, формуючи в нього цифрові, методичні, творчі та комунікативні навички.

Професійна компетентність сучасного педагога в умовах цифрової трансформації освіти передбачає володіння широким спектром інструментів, які дозволяють ефективно організовувати навчальний процес, підвищувати мотивацію учнів, розвивати їхнє критичне мислення та креативність. Саме