

АРХІТЕКТУРА І МІСТОБУДУВАННЯ, ДИЗАЙН І ОБРАЗОТВОРЧЕ МИСТЕЦТВО

УДК 004.94, 378.147.39:004

ВПРОВАДЖЕННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ В АРХІТЕКТУРНІЙ ОСВІТІ

Автори – Анастасія Авраменко¹, Марія Малевич², студ. гр. АРХ-20-4П
Наукові керівники – ст. викл. каф. основ архітектури Ганна Славінська³,
доц. каф. основ архітектури Анна Зєрова⁴

¹avramenkoanastasia905@gmail.com, ²malevichma1609@gmail.com,

³slavinska.hanna@pdaba.edu.ua, ⁴zyerova.anna@pdaba.edu.ua

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Впровадження BIM в архітектурну освіту може принести значні переваги студентам та викладачам. Ця технологія може полегшити процес проектування, зменшити кількість помилок та забезпечити більш точні результати. Тому важливо, щоб архітектурні вузи розглядали можливість включення BIM в навчальні програми та давали студентам можливість вивчати та використовувати цю технологію в навчальному процесі. Для цього можна використовувати спеціальні курси, семінари, майстер-класи та інші форми навчання.

BIM (Building Information Modeling) – це інноваційна комп'ютерна технологія, яка дозволяє створювати та управляти будівельними проектами на основі інформації, що міститься в єдиній цифровій моделі будівлі. Вона дозволяє будувати віртуальні 3D-моделі споруд з усіма необхідними технічними характеристиками та даними. Ця технологія включає в себе інструменти для проектування, моделювання, визначення ресурсів та планування будівельних проектів. Це дозволяє архітекторам, інженерам та іншим фахівцям в будівельній галузі спільно працювати над проектом, ділитися інформацією та прогнозувати результати будівництва в режимі реального часу.

У сучасних умовах впровадження BIM є важливим кроком у сфері архітектурної освіти. Відповідно до статистичних даних, використання BIM зростає в галузі будівництва і збільшується попит на фахівців, які володіють цією технологією. Тому важливо, щоб студенти архітектурних вузів мали можливість навчитися використовувати цю технологію на практиці, щоб бути конкурентоспроможними на ринку праці.

Один з головних аспектів впровадження BIM в архітектурну освіту – це зміна навчального процесу. Традиційна методика навчання, яка базується на використанні креслень та ручного проектування, вже не є ефективною в умовах сучасної технологічної ери. Використання BIM дозволяє студентам візуалізувати проект у 3D форматі, отримати доступ до

різних аналітичних інструментів, що значно полегшує проектування будівель [1].

Основні переваги впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту включають:

1. Збільшення продуктивності студентів: Використання BIM-технологій дозволяє студентам ефективніше виконувати проектні завдання та збільшувати продуктивність у навчанні шляхом дослідження будівельного процесу у віртуальному просторі.

2. Покращення комунікації: BIM-технології дозволяють полегшити комунікацію між різними учасниками будівельного процесу, такими як архітектори, інженери, підрядники, замовники та інші. Віртуальні моделі дозволяють учасникам взаємодіяти та співпрацювати, що покращує якість проектування та забезпечує більш ефективне будівництво.

3. Підвищення безпеки та зниження вартості будівництва: Використання BIM-технологій може допомогти уникнути небезпеки та підвищити безпеку на будівельному майданчику. Віртуальна модель дозволяє виявити можливі небезпеки та помилки на ранніх етапах будівництва, що дозволяє їх виправити перед початком робіт на майданчику. Це дозволяє стандартизувати проектування та забезпечити його відповідність будівельним нормам та стандартам. Також використання BIM може допомогти знизити відходи та екологічні негативні наслідки будівництва. Віртуальне моделювання дозволяє розробити оптимальну стратегію використання матеріалів та ресурсів та зменшити кількість відходів. Це зменшує витрати на проектування та будівництво за рахунок оптимізації процесів та зменшення кількості помилок. Віртуальні моделі допомагають знаходити оптимальніші та ефективніші рішення. Відповідно до досліджень, використання BIM-технологій може допомогти знизити вартість будівництва на 20...30 %.

4. Можливість дистанційного навчання: Використання BIM-технологій дозволяє проводити навчання дистанційно, що було особливо актуально в умовах пандемії COVID-19 та продовжує залишатися актуальним і зараз, під час війни. Віртуальні моделі та програмні засоби дозволяють студентам віддалено працювати з проектами та взаємодіяти з викладачами та одногрупниками.

5. Екологічні переваги: Використання BIM-технологій може допомогти знизити відходи та екологічні негативні наслідки будівництва. Віртуальне моделювання дозволяє розробити оптимальну стратегію використання матеріалів та ресурсів та зменшити кількість відходів.

6. Збереження інформації: BIM-технології дозволяють зберігати велику кількість інформації про будівельні об'єкти, що дозволяє з легкістю

відстежувати їхню історію, проводити аудит та забезпечувати ефективну експлуатацію.

ВІМ-технології можуть забезпечити значну підтримку в навчанні студентів будівельних спеціальностей, однак існують деякі недоліки, які можуть знизити їхню ефективність. Ось декілька недоліків та способи їх вирішення:

1. Висока складність: ВІМ-технології є досить складними, тому вони можуть вимагати певної підготовки від користувача, який бажає використовувати їх для навчання. Це може бути проблемою для студентів або викладачів, які не мають достатнього досвіду у використанні комп'ютерних програм.

Можна проводити навчання та тренінги, щоб допомогти студентам засвоїти навички використання ВІМ-технологій. Крім того, можна використовувати простіші інтерфейси користувача для зручності студентів.

2. Високі вимоги до обладнання: для ефективного використання ВІМ-технологій необхідно мати потужний комп'ютер та програмне забезпечення, що може бути високою вартістю. Більшість програм ВІМ є комерційними, що може бути проблемою для студентів та університетів, які не мають достатньої фінансової підтримки для придбання ліцензій на програмне забезпечення. Це може обмежувати можливості навчання студентів у використанні ВІМ-технологій.

Проте важливо забезпечити студентам доступ до програмного забезпечення та обладнання, що використовуються в навчальному процесі. Це може бути здійснено шляхом укладення угод з постачальниками програмного забезпечення та обладнання, організації спеціальних умов для студентів, які можуть дозволити їм отримати програмне забезпечення та обладнання за зниженою ціною або безкоштовно. Також можна використовувати безкоштовне програмне забезпечення, що дозволяє використовувати ВІМ-технології, наприклад, Blender або FreeCAD.

3. Відсутність досвіду викладачів: у багатьох випадках викладачі не мають достатнього досвіду у використанні ВІМ-технологій, що може ускладнювати їхню підготовку до викладання цих технологій студентам. Це може призвести до недостатньої якості навчання та обмеження можливостей студентів.

Важливо забезпечити викладачів та студентів можливість отримання відповідної підготовки та підтримки. Це може бути здійснено через проведення курсів та семінарів для викладачів та студентів, створення спеціальних програм навчання та підтримки, створення спільноти викладачів та студентів, які працюють з ВІМ-технологіями.

4. Суперечливість між стандартами: У світі існує кілька стандартів ВІМ, і це може призвести до проблем зі сумісністю між різними програмами та форматами даних. Це може бути проблемою для

навчального процесу, оскільки студенти можуть мати проблеми зі збереженням та обміном своїми проектами.

Потрібно проводити навчання студентів зі способів інтеграції різних програм та платформ BIM, щоб забезпечити їх ефективне використання. Крім того, важливо використовувати стандартизований формат обміну даними (наприклад, формат IFC), який дозволяє різним програмам співпрацювати та обмінювати даними.

5. Суперечливість між потребами користувачів: Різні користувачі мають різні потреби від BIM-технологій, що може призвести до складнощів у виборі програмного забезпечення та його налаштуванні. Наприклад, інженери можуть потребувати більше інструментів для обчислення, а архітектори - більше можливостей для моделювання.

6. Недостатнє залучення до навчального процесу практичних завдань та проектів: без практичного застосування BIM-технологій студенти можуть не отримати достатнього досвіду та знань. Важливо залучати студентів до реальних проектів та практичних завдань, які б розвивали навички моделювання. Це дозволить їм отримати досвід в роботі з цією технологією. Крім того, можна організовувати студентські конкурси, проекти та змагання, які будуть сприяти популяризації BIM-технологій серед студентів.

Загалом, BIM-технології мають великий потенціал для поліпшення навчального процесу та підготовки студентів до роботи в індустрії будівництва. Хоча існують певні виклики, їх можна вирішити за допомогою відповідних стратегій та ресурсів. Для успішного впровадження BIM-технологій в навчальному процесі важливо забезпечити належний рівень підготовки викладачів та студентів, встановити стандарти та протоколи взаємодії різних платформ та програм, забезпечити належний рівень безпеки даних та відповідну інфраструктуру [2].

Крім того, важливо забезпечити діалог між викладачами, студентами та промисловими партнерами для розуміння потреб та вимог ринку праці, а також для інтеграції практичного досвіду в навчальний процес. Це дозволить студентам отримати практичні навички та здатність до роботи в команді, що є ключовими для успішної кар'єри в будівельній галузі.

Впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту в Україні може бути складним завданням, особливо в умовах війни. Однак, існують певні фактори, які можуть сприяти успішному впровадженню цих технологій навіть у таких умовах.

Що може домогти спеціалістам реалізувати зміну освітньої програми під час війни:

1. Розвиток інформаційних технологій. Відносно недавній розвиток комп'ютерів та програмного забезпечення, які забезпечують роботу з BIM-технологіями, зробив їх доступнішими та ефективнішими.

Це дає можливість зменшити час, необхідний для навчання та використання BIM-технологій, та робить ці технології доступними для широкого кола людей.

2. Сприятлива політична воля. Уряд України має важливу роль у впровадженні BIM-технологій в архітектурну освіту. Якщо політична воля спрямована на підтримку цих технологій, то можуть бути створені потрібні законодавчі та організаційні умови для їх впровадження.

3. Наявність кваліфікованих кадрів. Відповідні кадри, які можуть використовувати BIM-технології, є важливим фактором успіху. Навчальні заклади можуть забезпечити потрібний рівень навчання та підготовки кадрів, які зможуть застосовувати BIM-технології у роботі.

4. Сприятливе середовище. Навчання та використання BIM-технологій вимагає наявності спеціального програмного забезпечення та апаратного забезпечення, а також належного простору для роботи. Створення такого середовища може здійснюватися за підтримки державних органів, комерційних організацій або навчальних закладів.

5. Застосування BIM-технологій в проектах, пов'язаних зі відновленням після війни. Використання BIM-технологій може бути корисним при відновленні міст та інфраструктури після війни. Велика кількість об'єктів, які потребують відновлення, може стати можливістю для використання BIM-технологій і розвитку кваліфікацій кадрів в цій сфері.

6. Розробка та підтримка спеціалізованих BIM-програм для потреб архітектурної освіти. Для впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту необхідно мати належні програмні засоби. Розробка спеціалізованих BIM-програм, які будуть спрямовані на підготовку кваліфікованих кадрів, може стати важливим етапом впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту в Україні.

Узагальнюючи, впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту в Україні в умовах війни може стати складним завданням, але це не означає, що воно неможливе. Для успішного впровадження BIM-технологій потрібна належна підтримка державних органів, комерційних організацій та навчальних закладів, наявність кваліфікованих кадрів, розробка та підтримка спеціалізованих BIM-програм та сприятливе середовище для роботи.

Наведемо декілька прикладів, як європейських архітектурні виші впроваджують BIM-технології в свої програми навчання, зокрема [3]:

•Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen, Denmark: в цьому університеті студенти вивчають BIM в рамках своєї магістерської програми з архітектури. Університет також співпрацює з деякими з найбільших фірм, які використовують BIM, такими як BIG, Henning Larsen Architects та COWI.

- Technical University of Munich, Germany: цей університет пропонує програми магістерського рівня з BIM, в яких студенти вивчають, як використовувати BIM-технології в архітектурному проектуванні.

- École Nationale Supérieure d'Architecture de Lyon, France: цей університет включає навчання BIM у свої програми навчання архітектури, дизайну та інженерії.

- Politecnico di Milano, Italy: цей університет пропонує курси з BIM, які включають практичні заняття та лекції з теорії.

- University College London, United Kingdom: в цьому університеті BIM включений до програми магістерської програми з архітектури.

- ETH Zurich, Switzerland: цей університет пропонує курси з BIM в магістерській програмі з архітектури та реалізовує проекти з використанням BIM на практиці.

- Delft University of Technology, Netherlands: університет включає BIM у свої програми навчання з архітектури, інженерії та техніки.

- Universidad Politécnica de Madrid, Spain: в цьому університеті BIM використовується в програмі магістерського навчання з будівництва.

- KTH Royal Institute of Technology, Sweden: університет пропонує курси з BIM в програмі магістерського навчання з архітектури та інженерії.

- Oslo School of Architecture and Design, Norway: цей університет пропонує курси з BIM, які включають практичні справи та проекти.

Ці приклади демонструють, що впровадження BIM-технологій в європейських архітектурних вузах стає все більш поширеним і популярним серед студентів і фахівців. Використання цих технологій дозволяє підготуватися до викликів сучасної архітектурної практики і роботи в команді з іншими учасниками проекту.

Висновки. Впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту може допомогти студентам краще розуміти процес проектування будівель та готувати їх до ефективної роботи в будівельній галузі. Такі знання та навички можуть стати великою перевагою для студентів-архітекторів на ринку праці.

BIM-технології є невід'ємною частиною будівельної галузі. Вони дозволяють інженерам та архітекторам працювати з більш точними та деталізованими моделями будівель, що дозволяє знизити кількість помилок та забезпечити ефективніше взаємодію між різними стадіями проектування та будівництва.

У зв'язку з цим, впровадження BIM-технологій в архітектурну освіту стає все більш актуальним. Для того, щоб майбутні архітектори мали можливість використовувати BIM-технології в своїй роботі, необхідно навчити їх цієї технології ще на етапі навчання.

Список використаних джерел

1. Афанасьев Д., Блонський О. Концепція впровадження BIM – Будівельного Інформаційного Моделювання в Україні. 2020. 116 с.
2. Гутнік О. О., Чайка Ю. І. Етапи впровадження BIM в навчальний процес. Тези доповідей першої всеукраїнської науково-практичної конференції «BIM-технології в будівництві: досвід та інновації». Харків : ХНУБА, 2021. С. 228–229.
3. Šadauskienė J. Review of BIM implementation in Higher Education. *Journal of Sustainable Architecture and Civil Engineering*. 2018. Vol. 1, № 22. Pp. 99–109.