

УДК 72:378:004.9

DOI <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2025.37.24>

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ АРХІТЕКТУРНОЇ ОСВІТИ: ТЕОРІЯ, МЕТОДИКА, МОДЕЛІ

Швець Людмила Миколаївна¹, Коровкіна Ганна Аркадіївна²

¹ кандидат архітектури, доцент,
доцент кафедри урбаністики та містобудування,
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: Liudmyla.Shvets@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-0214-1419

² кандидат архітектури, доцент,
доцент кафедри основ архітектурного проектування,
Харківський національний університет міського господарства
імені О.М. Бекетова, Харків, Україна,
e-mail: annkorovkina11@gmail.com, orcid: 0000-0002-5065-6695

Анотація. Мета. Метою дослідження є обґрунтування теоретичних засад і розроблення методичних підходів до організації професійної архітектурної освіти в умовах цифрової трансформації. Особливу увагу приділено впровадженню змішаних і дистанційних моделей навчання, які поєднують традиційні студійні практики з інноваційними цифровими інструментами (BIM, AI, VR) для підвищення ефективності формування професійних компетентностей майбутніх архітекторів.

Методологія. У дослідженні застосовано міждисциплінарний підхід, що поєднує педагогічну теорію, цифрові технології та практику архітектурного проектування. Використано аналіз наукових джерел, порівняльний аналіз освітніх моделей, моделювання навчального процесу на прикладі дисципліни «Реконструкція забудованого середовища» у форматах змішаного та дистанційного навчання.

Результати. Запропоновано дві моделі організації навчального процесу: змішану (Rotation + Flipped Classroom + PBL) та дистанційну (Flex + SPOL + RSM + PBL). Обидві моделі забезпечують збереження студійної взаємодії, розвиток критичного мислення та інтеграцію цифрових інструментів. Визначено критерії ефективності впровадження моделей, зокрема гнучкість, доступність, рівень цифрової компетентності та методичну складність.

Наукова новизна. Уперше здійснено комплексний аналіз адаптації студійної архітектурної освіти до цифрового середовища з урахуванням сучасних педагогічних моделей. Запропоновано педагогічну рамку, що інтегрує рефлексивну практику, експериментальне навчання та цифрові технології в архітектурну підготовку.

Практична значущість. Результати дослідження можуть бути використані для оновлення освітніх програм архітектурних закладів вищої освіти, розроблення дистанційних курсів, підвищення цифрової грамотності викладачів і студентів, а також забезпечення безперервності навчання в умовах війни та глобальних викликів.

Ключові слова: архітектурна освіта, цифрова трансформація, змішане навчання, дистанційне навчання, студійна робота, педагогічні моделі, BIM, штучний інтелект, віртуальна реальність, рефлексивна практика, проектно орієнтоване навчання, цифрові платформи, реконструкція забудованого середовища, онлайн-освіта, цифрова педагогіка.

ВСТУП

Сучасна архітектурна освіта зазнає суттєвих змін у зв'язку з переходом до цифрового освітнього середовища. Онлайн-формати навчання, з одного боку, розширюють доступ до знань, а з іншого – вимагають нових підходів до організації навчального процесу, зокрема в галузі, де практичний складник є визначальним. Сучасні зміни у сфері вищої освіти, зумовлені глобальними викликами – зокрема пандемією COVID-19, активним розвитком цифрових технологій, а також необхідністю адаптації до нових умов воєнного часу, актуалізували потребу у трансформації освітнього процесу. Архітектурна освіта, яка традиційно базувалася на майстер-класах, студійній роботі та безпосередній взаємодії викладача зі студентами, постала перед викликом адаптації до онлайн-формату. Теоретичні та методичні основи професійної архітектурної освіти в умовах дистанційного навчання потребують переосмислення та формулювання нових педагогічних підходів.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичні засади цифровізації архітектурної освіти. Сучасна архітектурна освіта в умовах цифрової трансформації базується на синтезі існуючих педагогічних принципів і новітніх цифрових технологій, які трансформують способи передачі знань, організації навчального процесу та взаємодії між учасниками освітнього середовища. Онлайн-формат навчання, який сприймався як допоміжний інструмент, нині перетворюється на практичні орієнтири освітньої реформи архітектурної підготовки. Це підкріплюється нормативною базою для дистанційної освіти в Україні, визначено наказом Міністерства освіти і науки України № 466 від 25 квітня 2013 р., де окреслено принципи організації дистанційного навчання, включно з технічними, методичними та педагогічними вимогами [1].

У процесі проведення аналізу теоретичних аспектів стосовно методичної основи професійного архітектурного освітнього процесу в умовах онлайн- та змішаного навчання окремі автори зробили вагомий внесок у формування розуміння ключових аспектів цифрової трансформації вищої освіти, що релевантно й для творчих спеціальностей [5; 11; 14; 20]. Ці дослідження створюють підґрунтя для усвідомлення необхідності глибшого опрацювання методики та моделей і професійного архітектурного освітнього процесу в умовах онлайн-навчання. Вони демонструють, що сучасна архітектурна освіта потребує не лише цифрових інструментів, а й цілісної педагогічної стратегії, яка поєднує рефлексію, досвід, технології та контекстуальне мислення.

У статті про реформування архітектурної освіти І.В. Бірілло (2021 р.) автором ретельно проаналізовано теоретичні засади проблем

інформатичної освіти, дослідження теоретичних і методичних аспектів навчання, зроблено аналіз праць, що торкалися педагогічного потенціалу інформатизації навчального процесу та становлення сучасної освітньої парадигми, загальних модернізаційних зрушень у системі вищої освіти. У підсумку автор наголошує на необхідності впровадження цифрових технологій у навчальний процес, зокрема через розвиток цифрової грамотності та міждисциплінарного підходу, як ключової компетентності архітектора, що не розглядалася у працях попередніх поколінь педагогів [4]. Автор підкреслює, що освітні програми з архітектури мають включати роботу з BIM-технологіями, 3D-моделюванням, візуалізацією даних та іншими цифровими засобами. Водночас у статті не приділено належної уваги методологічним аспектам організації саме онлайн-навчання. Зокрема, не розглянуто специфіку дистанційної взаємодії між викладачем і студентом, не аналізуються особливості студійної роботи у віртуальному середовищі, не подано прикладів адаптації традиційних форм навчання (критика, рецензія, колективне обговорення) до цифрового формату. Також відсутній аналіз сучасних педагогічних моделей, які забезпечують ефективне засвоєння матеріалу в умовах асинхронного або змішаного навчання [4].

У контексті професійної рефлексії у праці "The Reflective Practitioner" Д.А. Шон (1983 р.) вводить поняття «рефлексивна практика», що є надзвичайно актуальною для архітектурної освіти як творчої сфери [22]. Автор розглядає процес навчання як постійне осмислення власної діяльності, що дозволяє фахівцю вдосконалювати свої дії на основі попереднього досвіду. Д.А. Колб (1984 р.) у своїй теорії "Experiential Learning" описує навчання як цикл, що включає чотири фази: конкретний досвід, рефлексивне спостереження, абстрактну концептуалізацію і активне експериментування [17].

Хоча їхні підходи не охоплювали специфіку цифрового освітнього середовища, зокрема онлайн-комунікацію, гейміфікацію навчання та використання штучного інтелекту в освітньому процесі. Вони не розглядали питання цифрової ідентичності студента, асинхронного зворотного зв'язку, а також викликів, пов'язаних із саморегуляцією навчання в умовах відсутності фізичного контакту з викладачем. Проте їхні концепції реалізуються в дистанційному навчанні через створення цифрових портфоліо, відеопрезентації та онлайн-обговорення, що сприяє глибшому осмисленню власної творчої діяльності [17; 22]. У контексті архітектурної професійної освіти ці концепції відіграють ключову роль у формуванні сучасних педагогічних підходів, особливо в умовах цифрового та

дистанційного навчання. Зараз ці підходи активно застосовується в онлайн-архітектурній освіті, де студенти працюють із цифровими симуляціями, параметричним моделюванням, віртуальними студіями й інтерактивними платформами, що дозволяє їм проходити повний цикл навчання в цифровому середовищі. Отже, інтеграція рефлексивної практики й експериментального навчання створює цілісну методологічну основу для підготовки архітекторів нового покоління.

У праці "How Designers Think" Б. Лоусон (2006 р.) досліджує когнітивні процеси, що лежать в основі дизайнерського мислення, зокрема в архітектурному проектуванні. Автор аналізує способи ухвалення рішень дизайнерами, праці з невизначеністю, формування ідей, взаємодію з контекстом [19]. Особливу увагу приділено ролі інтуїції, досвіду й експерименту у процесі проектування, що перегукується з концепціями рефлексивної практики [22] й експериментального навчання [17]. Хоча книга не зосереджена безпосередньо на освітньому процесі, вона створює важливе теоретичне підґрунтя для розуміння того, як мислять архітектори, отже, як має бути організоване їхнє навчання [19]. У контексті онлайн-освіти ідейна база Б. Лоусона може бути адаптована для розроблення навчальних стратегій, що стимулюють критичне мислення, варіативність рішень і гнучкість у цифровому середовищі.

У науковому дискурсі ця трансформація класичної освіти в цифрову освіту розглядається з різних позицій. У 2008 р. автор праці "The Theory and Practice of Online Learning" Т. Андерсон (2008 р.) обґрунтовує модель онлайн-освіти як автономної педагогічної системи, де взаємодія між студентом, контентом і викладачем є ключовою для ефективного навчання [10]. Ця модель добре інтегрується в архітектурну освіту, де важливу роль відіграє не лише передача знань, а й активна участь у творчому процесі.

Уже у 2015 р. А.М. Салама (2015 р.) у монографії "Spatial Design Education: New Directions for Pedagogy in Architecture and Beyond" аналізує нові педагогічні підходи до розвитку просторового мислення в архітектурі [21]. Автор наголошує на необхідності переосмислення традиційних методів викладання з урахуванням цифрових технологій, що дозволяють моделювати простір у віртуальному середовищі, і підкреслює, що віртуальні технології дозволяють студентам краще розуміти складні просторові структури, що є особливо важливим у дистанційному форматі. Водночас, хоча автор детально розглядає потенціал цифрових засобів у формуванні просторового мислення, він не торкається безпосередньо організаційних і методичних аспектів онлайн-навчання, як-от структура дистанційного курсу, роль викладача

у віртуальному середовищі чи механізми зворотного зв'язку [21].

У статті І.І. Крейзер «Досвід ефективності комунікацій навчання онлайн серед архітекторів» (2024 р.) досліджено особливості комунікаційного процесу в умовах дистанційного навчання студентів архітектурних спеціальностей [6]. Автор акцентує увагу на викликах, пов'язаних із передачею просторової інформації, візуалізацією проєктів і зниженням ефективності зворотного зв'язку між викладачами та студентами. Розглянуто використання цифрових платформ для підтримки навчального процесу, а також проведено порівняння між навчанням онлайн і традиційними формами навчання. Автор не здійснює глибокого аналізу сучасних цифрових педагогічних моделей, наголошує на класичних підходах і подає рекомендації щодо оптимізації комунікацій у дистанційному освітньому середовищі та необхідності адаптації наявних освітніх методик до умов цифрового середовища.

Н.Р. Кубриш, В.М. Бабіч (2024 р.) аналізують адаптацію архітектурної освіти до професійного середовища, підкреслюють важливість компетентнісного підходу та практичної орієнтації навчання [7]. Н.Р. Кубриш, Л.І. Олешко, О.В. Олешко (2024 р.) у своїй доповіді розглядають «ітеративні процеси в сучасній архітектурі» як усеосяжне поняття, що охоплює всі етапи творчого процесу – від пошуку ідей до формування об'ємно-просторових рішень, описують етапи ітеративного проектування: варіативність, аналіз, переосмислення, уточнення [8]. Проте автори не розглядають освітні моделі, які могли б пояснити, як ітеративність реалізується в навчальному процесі (рефлексивна практика та циклічність процесу).

Сучасні тенденції цифровізації архітектурної освіти зумовлені стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, зростанням ролі візуалізації та симуляцій, впливу штучного інтелекту у проєктному процесі, а також необхідністю адаптації освітніх програм до нових умов професійної діяльності. Інтеграція цифрових інструментів, як-от BIM-моделювання, параметричне проектування, віртуальна та доповнена реальність, трансформують методи викладання, сприяє розвитку інтерактивного навчального середовища та формує нові підходи до архітектурного формування. У європейському освітньому просторі ці процеси підтримуються міждисциплінарними програмами, що поєднують архітектуру, інженерію та цифрові технології, зокрема в університетах Німеччини, Польщі, Нідерландів та інших країн [12; 15; 18; 23]. В Україні також на цьому акцентують у контексті розвитку та впливу AI на професійну підготовку архітекторів [2].

Отже, теоретичний аналіз проблематики цифровізації архітектурної освіти підтверджує,

що вона потребує комплексного переосмислення – від змісту навчання до форм його реалізації. Онлайн-формат відкриває нові можливості для розвитку творчого потенціалу студентів, формування професійних компетентностей та входження у глобальний освітній простір. Для цього в освітній процес можуть бути впроваджені сучасні педагогічні моделі.

МЕТА

Мета дослідження – обґрунтувати теоретичні засади та розробити методичні підходи до організації професійної архітектурної освіти в умовах цифрової трансформації, зокрема через упровадження змішаних і дистанційних моделей навчання, що поєднують традиційні студійні практики з інноваційними цифровими інструментами, з метою підвищення ефективності формування професійних компетентностей майбутніх архітекторів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні тенденції розвитку архітектурної освіти в цифровому середовищі.
2. Окреслити сучасні педагогічні моделі, що можуть застосовуватися в архітектурній освіті.
3. Оцінити ефективність використання педагогічних моделей, цифрових платформ та інструментів у навчальному процесі на прикладі навчальної дисципліни.
4. Визначити ключові виклики та перспективи впровадження онлайн-освіти в архітектурній підготовці.

Методика дослідження

У дослідженні використано міждисциплінарний підхід, що поєднує педагогічну теорію, цифрові технології та практику архітектурного проектування. Методологічну основу становлять:

1. Аналіз наукових джерел, вивчення теоретичних основ архітектурної освіти, цифрової педагогіки, змішаного та дистанційного навчання.
2. Порівняльний аналіз освітніх моделей, аналіз ефективності запропонованих моделей, визначення переваг і обмежень кожної моделі в контексті архітектурної освіти.
3. Метод моделювання на основі розроблення прикладів навчальної дисципліни «Реконструкція забудованого середовища» з урахуванням цифрових форматів у двох варіантах – для змішаного та дистанційного навчання.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз педагогічних моделей. Порівняння, переваги, обмеження. Ротаційна модель (*Rotation Model*) є однією із ключових форм змішаного навчання (*blended learning*), що поєднує традиційні очні заняття з онлайн-компонентами. Вона передбачає систематичну зміну форматів навчання – від індивідуального онлайн-опрацювання матеріалу

до групової роботи та безпосередньої взаємодії з викладачем. Ця модель виникла на початку 2010-х рр. у США в межах досліджень Clayton Christensen Institute, зокрема завдяки роботам М.Б. Горна та Г. Стейкер [13].

Вони класифікували різні форми змішаного навчання та дослідили їхній потенціал у трансформації освіти. У межах цієї моделі виокремлюють кілька підмоделей. *Station Rotation* передбачає переміщення студентів між навчальними «станціями» – онлайн-навчання, групова робота, індивідуальні консультації. *Flipped Classroom* (перевернутий клас) змінює традиційну послідовність: студенти опановують теорію самостійно вдома, а в аудиторії зосереджуються на практичних завданнях. *Lab Rotation* реалізує онлайн-навчання в окремих комп'ютерних лабораторіях, а *Individual Rotation* дозволяє кожному студенту мати індивідуальний маршрут навчання. Ретельний аналіз у роботах українських дослідників опрацьовано у праці Г.В. Ткачука (2017 р.), автор аналізує законодавчі та науково-педагогічні засади впровадження змішаного навчання у вищій освіті, визначено переваги та недоліки різних освітніх технологій. На основі цього обґрунтовано доцільність використання моделей «ротації за станціями» та «перевернутого класу» із прикладом їх застосування в навчанні інформатики [5; 9].

У контексті архітектурної освіти в університетах *ротаційна модель* має також низку переваг. По-перше, вона забезпечує гнучкість: теоретичні дисципліни (історія архітектури, конструктивні системи) можуть вивчатися онлайн, тоді як студійна робота, макетування та консультації з викладачами відбуваються очно. По-друге, модель сприяє персоналізації навчального процесу, дозволяє студентам працювати у власному темпі. По-третє, активне використання цифрових інструментів (CAD, BIM, 3D-моделювання) відповідає сучасним вимогам архітектурної професії. Водночас існують окремі виклики. Архітектурна освіта значною мірою базується на практичній діяльності – створенні макетів, роботі з матеріалами, що складно реалізувати в онлайн-середовищі. Окрім того, ефективне впровадження моделі потребує високого рівня самодисципліни студентів, доступу до технічних ресурсів і цифрової грамотності. Також складним залишається об'єктивне оцінювання індивідуального внеску в командні проекти в умовах дистанційної взаємодії. Отже, ротаційна модель має значний потенціал для модернізації архітектурної освіти, однак її впровадження потребує ретельного педагогічного дизайну, технічного забезпечення і адаптації до специфіки творчих дисциплін. Ці підходи дозволяють поєднувати синхронну взаємодію з викладачем із самостійною роботою студентів у цифровому середовищі, що особливо

ефективно в архітектурній освіті для проектної діяльності.

Ще однією моделлю є *гнучка модель (Flex Model)*, описана тими ж дослідниками у 2012–2014 рр., яка є однією з форм змішаного навчання, коли основна частина освітнього процесу відбувається онлайн, а очні зустрічі використовуються переважно для консультацій, практичних занять або проектної роботи [13; 16]. Студенти мають змогу самостійно визначати темп, послідовність і глибину вивчення матеріалу, що сприяє розвитку самостійності, відповідальності та цифрової грамотності. Ця модель ще більше передбачає високі вимоги до самодисципліни, адже так чи інакше буде зменшення соціальної взаємодії, обмеження у практичній творчій роботі (макетування, фізичне моделювання). У контексті адаптації професійної архітектурної освіти ці дві моделі можуть бути послідовно впроваджені починаючи з молодших курсів (*Rotation Model*) до старших (*Flex Model*), де студенти вже володіють базовими навичками самоорганізації [3].

Варто зазначити, що ці моделі є базовими для інших, як-от *Enriched Virtual Model (Віртуально збагачена модель)* і *Flipped Classroom Model (Модель перевернутого класу)*, які були описані також у Christensen Institute та виникли як реакція на розвиток цифрових платформ у 2010-х рр. В українському контексті їх аналіз представлений у працях Г.В. Ткачука (2017 р.) та інших [3; 5; 9].

Якщо перша (*Enriched Virtual Model*) більше співвідноситься із *Flex Model*, обидві моделі базуються на домінуванні онлайн-навчання із гнучким графіком, однак *Flex* – це індивідуальний темп і мінімум очних зустрічей, тоді як *Enriched Virtual* передбачає регулярні очні сесії. Тож *Enriched Virtual* можна розглядати як структурованішу версію *Flex*, яка зберігає важливість очної взаємодії. Тут підкреслюється її ефективність у дисциплінах, що потребують практичної взаємодії. Друга (*Flipped Classroom Model*) більше співвідноситься з *Rotation Model*. Обидві моделі мають чітку структуру та передбачуваний графік, але *Rotation* – це ротація між форматами в межах одного заняття або дня, тоді як *Flipped* – це зміна послідовності: теорія вдома, практика

на занятті. Тож остання орієнтована на більш активне навчання.

У контексті сучасної війни та неможливості проводити очні зустрічі в окремих регіонах України *Enriched Virtual Model*, яка передбачає періодичну фізичну присутність, стає менш придатною. У таких умовах доцільніше орієнтуватися на *Flex Model*, яка забезпечує цілком дистанційне навчання з індивідуальним темпом і мінімальною потребою в очній взаємодії.

Також можна розглянути цілком онлайн-моделі, зокрема *Self-Paced Online Learning (SPOL)* або *Remote Studio Model (RSM)*, які адаптовані до архітектурної освіти, інструментарій яких активно використовується і для організації змішаної форми навчання за моделями *Rotation Model* і *Flex Model*.

SPOL бере початок із перших онлайн-курсів 1990-х рр. і була популяризована такими платформами, як *Coursera*, *edX*, *Khan Academy*. Теоретично модель базується на конструктивізмі й андрагогії, які підкреслюють автономію та відповідальність студента. У сфері архітектури та містобудування *SPOL* найчастіше застосовується для вивчення теоретичних дисциплін: історії архітектури, теорії композиції, будівельних конструкцій, цифрових технологій. Матеріали подаються через цифрові платформи (*Moodle*, *Google Classroom*, *MS Teams*) у формі відеолекцій, презентацій, інтерактивних тестів. Такий підхід особливо ефективний для студентів, які перебувають у різних часових поясах або мають обмежений доступ до інтернету.

RSM виникла як відповідь на потребу зберегти студійний формат у віртуальному середовищі. Вона активно розвивалася під час пандемії COVID-19 у провідних архітектурних школах, як-от *Harvard GSD*, *TU Delft*, *University of Melbourne*, інших. Модель поєднує синхронні і асинхронні інструменти для забезпечення критики проектів, рецензій, групової роботи. У *RSM* також використовуються цифрові платформи *Zoom*, *MS Teams*, *Miro* для живих сесій, а також *Google Drive*, *Autodesk BIM 360*, *Trello*, *Miro*, *Figma*, *Conceptboard* допомагають в обміні файлами та спільній роботі. Студенти презентують свої проекти онлайн, отримують зворотний зв'язок у реальному часі, беруть участь у віртуальних «пінапах» і захистах.

Таблиця 1

Порівняння *Rotation* і *Flex Models*

Критерій	<i>Flex Model</i>	<i>Rotation Model</i>
Основний формат	Онлайн з очними консультаціями	Комбінація онлайн і очного навчання за графіком
Темп навчання	Індивідуальний, гнучкий	Заздалегідь визначений
Очна взаємодія	За потреби (консультації, студії)	Регулярна, структурована
Підходить для	старших курсів, самостійних студентів	молодших курсів, структурованого навчання
Приклад в архітектурі	Онлайн-лекції + студійна робота	Ротація між теорією, практикою, консультаціями

Обидві моделі можуть бути інтегровані з навчальними програмами професійної архітектурної освіти залежно від цілей курсу. Наприклад, курс з урбаністики може поєднувати *SPOLE* для лекційної частини (історія міст, типологія забудови) та *RSM* для практичних завдань – картографування, аналіз просторових даних у QGIS або ArcGIS, розроблення концепцій у CityEngine.

Додатково для оновлення методик професійної архітектурної освіти в онлайн-форматі з урахуванням новітніх досліджень і практик можуть бути ефективно використані такі моделі навчання:

Модель адаптивного навчання (Adaptive Learning Model). Тут навчальний контент і завдання автоматично підлаштовуються під рівень знань, темп і стиль навчання студента. Висока персоналізація контенту, де система (цифрова платформа, що налаштована викладачем) адаптує складність завдань залежно від того, як студент справляється з попередніми. Також *STEAM-орієнтована модель*, що передбачає інтеграцію науки, технологій, інженерії, мистецтва та математики в єдиному навчальному процесі. Студенти розробляють проекти, наприклад, які поєднують екологічні розрахунки з естетичними рішеннями. Це сприяє формуванню системного мислення.

Також у сучасному дискурсі дуже активно обговорюється вплив розвитку штучного інтелекту як потужного цифрового інструментарію, серед іншого, в освітньому процесі. Дискусії тривають, проте розвиток *Моделі навчання на основі штучного інтелекту (AI-Enhanced Learning)* є очевидним. Використання генеративного штучного інтелекту, нейромереж, віртуальної та доповненої реальності (далі – VR) для персоналізації та візуалізації навчального процесу вже зараз набуває значної імплементації. В архітектурному навчанні студенти використовують генеративні AI-інструменти (наприклад, Midjourney (<https://www.midjourney.com>) – генерація художніх, атмосферних і стилізованих зображень через Discord-інтерфейс). Можливе застосування через створення візуальних концептів, стилістичних досліджень, натхнення для формування або DALL·E (<https://openai.com/index/dall-e-2/>) – генерація фотореалістичних або стилізованих зображень за текстовим описом, підтримка outpainting, inpainting, варіацій для створення концептуальних візуалізацій, ескізів, мудбордів для проектів. Ці інструменти дозволяють створити концептуальні ескізи, які повинні піддаватися критичному аналізу й обговоренню у групах і з викладачами. Це дозволяє розвивати не тільки креативність, а й критичне мислення.

Модель навчання на основі проєктів, чи проєктно орієнтована модель навчання (Project-Based Learning, PBL). Project-Based

Learning (PBL) – це педагогічна модель, у якій студенти здобувають знання та навички шляхом тривалої роботи над реальними або наближеними до реальності проєктами. У професійній архітектурній освіті ця модель є особливо ефективною. Тут поєднуються теоретичні знання із практичним застосуванням, розвиваються критичне мислення, командна робота, комунікація, дозволяє студентам взаємодіяти з реальними замовниками, громадами, експертами та сформувати портфоліо з реальними кейсами [6–8; 17; 21; 22].

Приклади реалізації в навчальних дисциплінах. Структура модулів, завдання, інструменти, оцінювання ефективності цифрових платформ.

Так, наприклад, розглянемо дисципліну «Реконструкція забудованого середовища» для студентів 4-го курсу навчання, що має 2 модулі (6 тижнів кожний модуль), проміжний контроль (після кожного модуля строком в 1 тиждень) і підсумковий контроль – підсумкову графічну роботу та два теоретичні питання. Кожний модуль містить лекції та практичні заняття. Основна мета дисципліни – опанувати сучасні методи реконструкції забудованого середовища відповідно до законодавчих, просторових і сучасних вимог облаштування середовища. Об'єкт для навчального процесу – це територія міста різних типів: як історичні квартали, так і сучасна мікрорайонна забудова. Базова концепція – «15-хвилинне місто». Потрібно запропонувати навчальну структуру дисципліни як для змішаного, так і для цілком дистанційного навчання на основі вищезазначених теоретичних засад і запропонованих моделей.

Варіант 1: Змішана форма навчання (Rotation + Flipped + PBL)

Модель: Rotation Model + Flipped Classroom + Project-Based Learning (PBL).

Така форма навчання дозволяє поєднувати очні студійні заняття з онлайн-дослідженням, що ідеально підходить для архітектурної освіти. Rotation Model забезпечує зміну форматів (лекція, групова робота, консультації), а Flipped Classroom дозволяє студентам самостійно опановувати теорію перед практикою.

Структура дисципліни:

Модуль 1: Морфологія забудови та нормативна база, інтеграція цифрових інструментів.

Лекції (Flipped): історичні передумови та типи забудови, законодавчі вимоги (опрацювання в онлайн-форматі – Zoom, MS Teams тощо).

Практика (PBL очно): аналіз об'єкта, картографування, формулювання проблеми, дослідження контексту (SketchUp, Canva, BIM, 3D-модельовання, Midjourney/DALL·E тощо).

Контроль: тестування + ескізна пропозиція.

Модуль 2: Сучасна забудова, інтеграція цифрових інструментів.

Лекції (Flipped): принципи модернізації, «Концепція 15-хвилинне місто» (опрацювання в онлайн-форматі – Zoom, MS Teams).

Практика (PBL очно): сценарії розвитку, концептуальні ескізи, генерація ідей, проектування (BIM, 3D-моделювання, VR, Midjourney/ DALL·E тощо).

Контроль: презентація концепції + рефлексія.

Підсумковий контроль: Графічна робота (3D-модель, візуалізація, план реконструкції за будови) та відповіді на теоретичні питання за темами лекцій / публічна презентація та рефлексія.

Варіант 2: Повністю дистанційне навчання (Flex + SPOL + RSM + PBL)

Модель: Flex Model + Self-Paced Online Learning (SPOL) + Remote Studio Model (RSM) + PBL.

Flex Model забезпечує гнучкість та самостійність, SPOL – індивідуальне опрацювання теорії, RSM – студійна робота у віртуальному середовищі, PBL – проектна діяльність.

Структура дисципліни

Модуль 1: Морфологія забудови та нормативна база, інтеграція цифрових інструментів.

Лекції (SPOL): відео, презентації, нормативна база (опрацювання в онлайн-форматі – Zoom, MS Teams тощо).

Практика (RSM + PBL): аналіз території (Google Earth, QGIS), формулювання проблеми, дослідження контексту (Google Drive, Autodesk BIM 360, Trello Miro, Figma).

Контроль: онлайн-тест + ескіз у Miro.

Модуль 2: Сучасна забудова, інтеграція цифрових інструментів.

Лекції (SPOL): урбаністичні концепції, «15-хвилинне місто» (опрацювання в онлайн-форматі – Zoom, MS Teams тощо).

Практика (RSM + PBL): сценарії розвитку (створення мудборду), генерація

ідей – AI-інструменти (Midjourney, DALL·E), параметричне моделювання проектування BIM, VR.

Контроль: презентація в Zoom, MS Teams + peer-review.

Підсумковий контроль передбачає виконання та представлення графічної роботи (PDF-портфоліо, відеопрезентація) та відповіді на теоретичні питання за темами лекцій / публічну презентацію та рефлексію.

Оцінювання ефективності цифрових моделей. Змішана модель. *Перевернутий клас (Flipped Classroom)* дозволяє перенести теоретичний контент – лекції, нормативні документи – в онлайн-середовище, що дає змогу зосередитися на практичних аспектах під час очних занять. *Rotation Model* забезпечує гнучкість у форматах навчання: студенти мають змогу працювати індивідуально, брати участь у групових дискусіях і проходити консультації. *PBL* сприяє глибокому зануренню в реальні кейси реконструкції міського середовища, що підвищує мотивацію та практичну орієнтованість навчання. Використання цифрових інструментів – Google Earth, QGIS, SketchUp, Canva, Miro – дозволяє студентам візуалізувати ідеї, створювати ескізи й аналізувати просторові дані, що значно розширює можливості студійної роботи.

Дистанційна модель. *Flex Model* надає студентам можливість працювати у власному темпі, що є критично важливим в умовах війни або нестабільного доступу до інтернету. *SPOL* забезпечує постійний доступ до теоретичних матеріалів, а *RSM* дозволяє зберегти студійну взаємодію через цифрові платформи – Zoom, Miro, MS Teams. *PBL* у цьому контексті реалізувалася через проекти, пов'язані з реальними кейсами. Цифрові інструменти, як-от Midjourney, DALL·E, BIM 360, Google Drive,

Таблиця 2

Підбір базових навчальних моделей

PBL	Project-Based Learning	Навчання через виконання реальних або наближених до реальності проєктів. Розвиває критичне мислення, командну роботу, комунікацію.	A.M. Salama (2015 p.), D.A. Schön (1983 p.), D.A. Kolb (1984 p.).
Rotation Model	Ротаційна модель змішаного навчання	Поєднання онлайн-навчання та очного із чергуванням форматів: лекції, групова робота, консультації	Christensen Institute (M.B. Horn, H. Staker, 2014 p.)
Flipped Classroom	Перевернутий клас	Теорія вивчається самостійно вдома, а на заняттях – практика, обговорення, аналіз.	Christensen Institute (M.B. Horn, H. Staker, 2014 p.), Г.В. Ткачук (2017 p.)
Flex Model	Гнучка модель	Основна частина навчання – онлайн, очні зустрічі – для консультацій і практики. Студент сам керує темпом	Christensen Institute (2013–2014 pp.)
SPOL	Self-Paced Online Learning	Самостійне онлайн-навчання у власному темпі. Підходить для теоретичних дисциплін	Coursera, edX, Khan Academy
RSM	Remote Studio Model	Віртуальна студія: синхронна і асинхронна взаємодія, презентації, критика, рецензії	Harvard GSD, TU Delft, University of Melbourne

інші, сприяють створенню концептуальних візуалізацій, мудбордів і ефективній командній роботі у віртуальному середовищі.

Отже, обидва приклади демонструють, що цифрові моделі навчання, за умови їх правильної інтеграції, здатні забезпечити високий рівень професійної підготовки, за збереження студійної динаміки, творчості та практичної орієнтації навіть у дистанційному форматі, проте варто також виокремити критерії ефективності імплементації моделей, що скомпоновані в таблиці 3.

Також важливим є порівняння з моделлю цілком студійного навчання (*Studio-Based Learning*), що історично й традиційно стала основою архітектурної освіти та передбачає безпосередню взаємодію студентів з викладачем у фізичному просторі студії, де відбуваються критика, рецензії, обговорення, макетування та колективна робота над проектами. У контексті дослідження варто виділити переваги та обмеження цієї моделі, що скомпоновані в таблиці 4 для більшої об'єктивності дослідження.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження підтверджує, що цифрова трансформація архітектурної освіти потребує не лише технічного оновлення, а й глибокого теоретико-методичного переосмислення освітнього процесу. Теоретичну основу дослідження становлять концепції рефлексивної

практики [22], експериментального навчання [17], дизайнерського мислення [19], а також сучасні підходи до онлайн-освіти [10] та просторового мислення в архітектурі [21]. Ці підходи дозволили сформувати цілісну педагогічну рамку, у якій цифрові моделі навчання (*Rotation Model, Flex Model, SPOL, RSM, PBL*) упроваджуються в архітектурну підготовку.

На прикладі дисципліни «Реконструкція збудованого середовища» доведено, що змішана модель (*Rotation + Flipped + PBL*) забезпечує ефективне поєднання теоретичної підготовки та практичної студійної роботи. Дистанційна модель (*Flex + SPOL + RSM + PBL*) демонструє високу адаптивність до умов війни та нестабільного доступу до ресурсів, зберігає водночас студійну взаємодію та проектну орієнтацію.

Визначено, що також існують проблеми та виклики впровадження досліджуваних моделей (змішана та дистанційна) – сформульовані критерії ефективності імплементації моделей. Серед ключових – складність адаптації студійної роботи до цифрового середовища, обмеження у фізичному моделюванні, зниження якості зворотного зв'язку та труднощі в оцінюванні командної роботи, також високі вимоги до цифрової грамотності, самодисципліни студентів і технічного забезпечення. Окрім того, існує ризик втрати емоційної залученості та творчої взаємодії, що є критично важливими для архітектурної підготовки.

Таблиця 3

Критерії ефективності в імплементації моделей

Критерій	Змішане навчання (<i>Rotation + Flipped + PBL</i>)	Дистанційне навчання (<i>Flex + SPOL + RSM + PBL</i>)
Гнучкість	+ помірна (чергування форматів)	++ висока (індивідуальний темп)
Доступність	+ потребує очної присутності	++ цілковита онлайн-доступність
Соціальна взаємодія	++ збережена в аудиторії	+ частково збережена через Zoom/Miro
Практична орієнтація	++ через студійні заняття	++ через онлайн-проекти
Цифрова компетентність	+ базова	++ розширена (AI, BIM, мудборди)
Технічні вимоги	+ помірні	– високі (стабільний інтернет, потужні пристрої)
Самоорганізація студентів	+ помірна	– необхідність самодисципліни
Методична складність	+ середня	– висока (потрібна чітка структура та підтримка)

Таблиця 4

Переваги й обмеження моделі *Studio-Based Learning*

Критерій	Переваги (+)	Обмеження (–)
Якість взаємодії	+ Жива комунікація, миттєвий зворотний зв'язок	– Обмежена гнучкість у часі та просторі
Практична робота	+ Робота з фізичними макетами, матеріалами	– Високі витрати на матеріали, простір
Контекстність	+ Виїзди на об'єкти, польові дослідження	– Залежність від логістики та безпеки
Цифрові інструменти	+ Можуть використовуватись як допоміжні (SketchUp, AutoCAD, QGIS)	– Менше можливостей для інтеграції AI, VR без спеціального обладнання
Гнучкість навчання	– Обмежена індивідуалізація темпу навчання	+ Висока структурованість і контроль

Однак переваги розвитку архітектурної освіти в онлайн-форматі також очевидні. Онлайн-освіта дозволяє персоналізувати навчання, інтегрувати інноваційні інструменти (BIM, AI, VR), розширити доступ до глобального контенту та залучити студентів до міждисциплінарних проєктів. Моделі *Flex*, *SPOL* і *Remote Studio* забезпечують гнучкість і адаптивність, а *PBL* сприяє формуванню практичних навичок через роботу над реальними кейсами. В умовах війни й обмеженого доступу до фізичних аудиторій саме дистанційні моделі стають ключовими для забезпечення безперервності архітектурної освіти.

Архітектурна освіта в цифрову епоху потребує комплексного переосмислення – від змісту дисциплін до методів викладання. Інтеграція рефлексивної практики, експериментального навчання та цифрових технологій створює нову педагогічну парадигму. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розроблення адаптивних освітніх моделей, вивчення впливу AI на креативність студентів, а також на створення ефективних механізмів оцінювання в умовах дистанційної взаємодії. Важливо також дослідити соціальний вимір онлайн-освіти, зокрема, як зберегти відчуття спільноти та творчої взаємодії в цифровому середовищі.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Про затвердження Положення про дистанційне навчання : наказ Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 р. № 466. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> (дата звернення: 25.06.2025).
- [2] Архітектурна творчість і штучний інтелект: як застосування сучасних технологій вплине на архітектурну освіту. Київський національний університет будівництва і архітектури. 7 листопада 2024 р. URL: <https://www.knuba.edu.ua/arhitekturna-tvorchist-i-shtuchnyj-intelekt-yak-zastosuvannya-suchasnyh-tehnologij-vplyne-na-arhitekturu-osvitu/> (дата звернення: 25.06.2025).
- [3] Бахтіярова Х. Педагогічні моделі змішаного навчання: типологія, ефективність, умови реалізації. *Інноваційна професійна освіта*. 2024. Т. 1. № 14. С. 31–35. DOI: 10.32835/2786-619X.2024.1.14.30-34.
- [4] Бірлло І.В. Реформування архітектурної освіти. *Ways of Modernization and Improvement of Architectural Education in Ukraine*. 2021. Р. 39–45. URL: <https://media.neliti.com/media/publications/412611-ways-of-modernization-and-improvement-of-8be3cef6.pdf> (дата звернення: 24.06.2025).
- [5] Варакута О.М. Інноваційні технології та моделі змішаного навчання в освітньому процесі з географії. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Серія «Географія». 2022. Вип. 52 (1). С. 29–37. DOI: 10.25128/2519-4577.22.1.4.
- [6] Крейзер І. Досвід ефективності комунікацій навчання онлайн серед архітекторів. *Grail of Science*. 2024. № 47. С. 828–833. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.20.12.2024.137>
- [7] Кубриш Н.Р., Бабіч В.М. Вплив комп'ютерної графіки на методи архітектурного формоутворення. *Збірник наукових праць Одеської державної академії будівництва та архітектури*. 2024. С. 117. URL: <https://odaba.edu.ua/upload/files/Zbirnik1.pdf> (дата звернення: 24.06.2025).

- [8] Кубриш Н.Р., Олешко Л.І., Олешко О.В. Ітеративні процеси в сучасній архітектурі. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції*. 2024. С. 303–308. URL: <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/article/download/2216/2252/2279> (дата звернення: 25.06.2025).

- [9] Ткачук Г.В. Змішане навчання та особливості використання ротаційної моделі у навчальному процесі. *Інформаційні технології в освіті*. 2017. Вип. 4. С. 143–156. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2017_4_11 (дата звернення: 26.06.2025).

- [10] Anderson T. (ed.). *The Theory and Practice of Online Learning*. 2nd ed. Athabasca, AB : Athabasca University Press, 2008. 472 p. URL: <https://www.aupress.ca/books/120146-the-theory-and-practice-of-online-learning/> (дата звернення: 26.06.2025).

- [11] Anthony B., Kamaludin A., Romli A., Raffei A.F.M., Phon D.N.A.L., Abdullah A., Ming G.L. Blended learning adoption and implementation in higher education: a theoretical and systematic review. *Technology, Knowledge and Learning*. 2022. Vol. 27. P. 531–578. DOI: 10.1007/s10758-020-09477-z.

- [12] Bauhaus-Universität Weimar. Digital Technologies in Architecture and Design (M. Sc.). URL: <https://www.uni-weimar.de/en/architecture-and-urbanism/studies/master/digital-technologies-in-architecture-and-design/> (дата звернення: 27.06.2025).

- [13] Christensen C.M., Horn M.B., Staker H. Is K-12 Blended Learning Disruptive? Christensen Institute, 2013. URL: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blended-learning-disruptive.pdf> (дата звернення: 24.06.2025).

- [14] Cruz-Cárdenas J., Parra-Domínguez J., Zabelina E., Deyneka O., Ramos-Galarza C. Blended Learning and Higher Education : A Bibliometric Analysis. *Learning and Collaboration Technologies*. Cham : Springer, 2023. P. 456–465 (Lecture Notes in Computer Science; vol. 14041). URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-34550-0_33 (дата звернення: 24.06.2025).

- [15] Digital Twin Lab – EAISI. Eindhoven University of Technology. URL: <https://research.tue.nl/en/projects/digital-twin-lab-cpse> (дата звернення: 26.06.2025).

- [16] Horn M., Staker H. Blended: Using Disruptive Innovation to Improve Schools. San Francisco : Jossey-Bass, 2014. 336 p. URL: <https://books.google.com/books/about/Blended.html?id=8TgDBQAAQBAJ> (дата звернення: 25.06.2025).

- [17] Kolb D.A. *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs, NJ : Prentice Hall, 1984. 416 p. URL: https://books.google.com/books/about/Experiential_Learning.html?id=jpbBQAAQBAJ (дата звернення: 25.06.2025).

- [18] DREAMER: Development and Reconstruction Empowerment through Advanced Project Management Education and Research. *Kozminski University*. URL: <https://www.kozminski.edu.pl/en/dreamer-development-and-reconstruction-empowerment-through-advanced-project-management-education-and-research> (дата звернення: 27.06.2025).

- [19] Lawson B. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. 4th ed. Oxford : Architectural Press, 2006. 321 p. URL: https://books.google.com/books/about/How_Designers_Think.html?id=IPvqZJNAdG8C (дата звернення: 24.06.2025).

- [20] Mishra S., Panda S., Misra P.K. Blended learning in higher education: framing and futures. *Case Studies on Blended Learning in Higher Education* / S. Panda, S. Mishra, P.K. Misra (ed.). Singapore : Springer, 2024. DOI: 10.1007/978-981-97-9388-4_15.

- [21] Salama A.M. *Spatial Design Education: New Directions for Pedagogy in Architecture and Beyond*. Farnham : Ashgate Publishing, 2015. 272 p. URL: https://www.researchgate.net/publication/303055106_Spatial_

Design_Education_New_Directions_for_Pedagogy_in_Architecture_and_Beyond (дата звернення: 24.06.2025).

[22] Schön D.A. The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action. New York : Basic Books, 1983. 374 p. URL: https://openlibrary.org/books/OL3511128M/The_reflective_practitioner (дата звернення: 24.06.2025).

[23] Integrative Technologies and Architectural Design Research (ITECH M. Sc.). University of Stuttgart. URL: <https://www.uni-stuttgart.de/en/study/study-programs/Integrative-Technologies-and-Architectural-Design-Research-ITECH-M.Sc-00001> (дата звернення: 28.06.2025).

REFERENCES

[1] Ministry of Education and Science of Ukraine (2013, April 25). *Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia: nakaz № 466* [On approval of the Regulation on distance learning: order № 466]. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13> [in Ukrainian].

[2] Arkhitekturna tvorchist i shtuchnyi intelekt: yak zastosuvannia suchasnykh tekhnolohii vplyne na arkhitekturnu osvitu (2024, November 7). Kyiv National University of Construction and Architecture. Retrieved from <https://www.knuba.edu.ua/arhitekturna-tvorchist-i-shtuchnyi-intelekt-yak-zastosuvannya-suchasnyh-tehnologij-vplyne-na-arhitekturnu-osvitu/> [in Ukrainian].

[3] Bakhtiyarova, K. (2024). *Pedahohichni modeli zmishanoho navchannia: typolohiia, efektyvnist, umovy realizatsii* [Pedagogical models of blended learning: Typology, effectiveness, implementation conditions]. *Innovatsiina profesiina osvita*, 1 (14), 31–35. <https://doi.org/10.32835/2786-619X.2024.1.14.30-34> [in Ukrainian].

[4] Birillo, I.V. (2021). *Reformuvannia arkhitekturnoi osvity* [Reforming architectural education]. In *Ways of Modernization and Improvement of Architectural Education in Ukraine* (pp. 39–45). Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/412611-ways-of-modernization-and-improvement-of-8be3cef6.pdf> [in Ukrainian].

[5] Varakuta, O. (2022). Innovatsiini tekhnolohii ta modeli zmishanoho navchannia v osvitnomu protsesi z heohrafii [Innovative technologies and models of blended learning in the educational process of geography]. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Seriya: Heohrafiia*, 52 (1), 29–37. <https://doi.org/10.25128/2519-4577.22.1.4> [in Ukrainian].

[6] Kreyzer, I. (2024). *Dosvid efektyvnosti komunikatsii navchannia onlain sered arkhitektoriiv* [Experience of effective communication in online learning among architects]. *Grail of Science*, (47), 828–833. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.20.12.2024.137> [in Ukrainian].

[7] Kubrysh, N.R., & Babich, V. (2024). *Vplyv komp'uternoi hrafyky na metody arkhitekturnoho formoutvorennia* [The Impact of Computer Graphics on Methods of Architectural Form-Making]. *Zbirnyk naukovykh prats Odes'koi derzhavnoi akademii budivnytstva ta arkhitektury*, 117. Retrieved from <https://odaba.edu.ua/upload/files/Zbirnik1.pdf> [in Ukrainian].

[8] Kubrysh, N.R., Oleshko, L.I., & Oleshko, O.V. (2024). *Interatyvni protsesy v suchasni arkhitekturi* [Interactive processes in contemporary architecture]. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 303–308. Retrieved from <https://archive.logos-science.com/index.php/conference-proceedings/article/download/2216/2252/2279> [in Ukrainian].

[9] Tkachuk, H.V. (2017). *Zmishane navchannia ta osoblyvosti vykorystannia rotatsiinoi modeli u navchalnomu protsesi* [Blended learning and features of using the rotation model in the educational process]. *Informatsiini tekhnolohii v osviti*, (4), 143–156. Retrieved

from http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2017_4_11 [in Ukrainian].

[10] Anderson, T. (Ed.) (2008). *The theory and practice of online learning* (2nd ed.). Athabasca University Press. Retrieved from <https://www.aupress.ca/books/120146-the-theory-and-practice-of-online-learning/> [in English].

[11] Anthony, B., Kamaludin, A., Romli, A., Raffei, A.F.M., Phon, D.N.A. L., Abdullah, A., & Ming, G.L. (2022). *Blended learning adoption and implementation in higher education: A theoretical and systematic review. Technology, Knowledge and Learning*, 27, 531–578. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09477-z> [in English].

[12] Bauhaus-Universität Weimar. (n.d.). *Digital technologies in architecture and design* (M. Sc.). Retrieved from <https://www.uni-weimar.de/en/architecture-and-urbanism/studies/master/digital-technologies-in-architecture-and-design/> [in English].

[13] Christensen, C.M., Horn, M.B., & Staker, H. (2013). *Is K-12 blended learning disruptive?* Christensen Institute. Retrieved from <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2014/06/Is-K-12-blended-learning-disruptive.pdf> [in English].

[14] Cruz-Cárdenas, J., Parra-Domínguez, J., Zabelina, E., Deyneka, O., & Ramos-Galarza, C. (2023). *Blended learning and higher education: A bibliometric analysis*. In J.Y.C. Chen, et al. (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies* (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 14041, pp. 456–465). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-34550-0_33 [in English].

[15] Eindhoven University of Technology. (n.d.). *Digital Twin Lab – EAISI*. Retrieved from <https://research.tue.nl/en/persons/mark-gj-van-den-brand> [in English].

[16] Horn, M., & Staker, H. (2014). *Blended: Using disruptive innovation to improve schools*. Jossey-Bass. Retrieved from <https://books.google.com/books/about/Blended.html?id=8TgDBQAAQBAJ> [in English].

[17] Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall. Retrieved from https://books.google.com/books/about/Experiential_Learning.html?id=jpbBQAAQBAJ [in English].

[18] Kozminski University. (n.d.). *DREAMER: Development and reconstruction empowerment through advanced project management education and research*. Retrieved from <https://www.kozminski.edu.pl/en/dreamer-development-and-reconstruction-empowerment-through-advanced-project-management-education-and-research> [in English].

[19] Lawson, B. (2006). *How designers think: The design process demystified* (4th ed.). Architectural Press. Retrieved from https://books.google.com/books/about/How_Designers_Think.html?id=IPvqZJNAdG8C [in English].

[20] Mishra, S., Panda, S., & Misra, P.K. (2024). *Blended learning in higher education: Framing and futures*. In S. Panda, S. Mishra, & P.K. Misra (Eds.), *Case studies on blended learning in higher education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-97-9388-4_15 [in English].

[21] Salama, A.M. (2015). *Spatial design education: New directions for pedagogy in architecture and beyond*. Ashgate Publishing. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/303055106_Spatial_Design_Education_New_Directions_for_Pedagogy_in_Architecture_and_Beyond [in English].

[22] Schön, D.A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books. Retrieved from https://openlibrary.org/books/OL3511128M/The_reflective_practitioner [in English].

[23] University of Stuttgart. (n.d.). *Integrative technologies and architectural design research* (ITECH M.Sc.). Retrieved from <https://www.uni-stuttgart.de/en/study/study-programs/Integrative-Technologies-and-Architectural-Design-Research-ITECH-M.Sc-00001> [in English].

ABSTRACT

Shvets L., Korovkina A. Digital transformation of architectural education: theory, methodology, models.

Purpose. The purpose of this study is to substantiate the theoretical foundations and develop methodological approaches for organizing professional architectural education in the context of digital transformation. The research focuses on integrating blended and distance learning models that combine traditional studio-based practices with innovative digital tools such as Building Information Modeling (BIM), artificial intelligence (AI), and virtual reality (VR), aiming to enhance the development of professional competencies among future architects.

Methodology. The study employs an interdisciplinary methodology that integrates pedagogical theory, digital technologies, and architectural design practice. It includes a comprehensive literature review, comparative analysis of contemporary educational models (Rotation Model, Flex Model, SPOL, RSM, PBL), and instructional design based on the course "Reconstruction of the Built Environment". The models are tested in both blended and fully online formats, incorporating reflective practice, experiential learning, and project-based strategies.

Results. The research proposes two instructional models: a blended model (Rotation + Flipped Classroom + PBL) and a fully online model (Flex + SPOL + RSM + PBL). Both models demonstrate the potential to preserve studio-based interaction, foster critical thinking, and integrate digital tools into the learning process. Key implementation criteria – such as flexibility, accessibility, digital competence, and instructional complexity – are identified and evaluated. The models are shown to be adaptable to wartime conditions and global educational disruptions.

Scientific novelty. This study introduces a comprehensive pedagogical framework for digital architectural education that synthesizes reflective practice, experiential learning, and advanced digital technologies. It offers a novel integration of educational models tailored to the specific needs of creative disciplines, addressing the challenges of maintaining studio culture and collaborative learning in virtual environments.

Practical relevance. The findings provide practical guidance for updating architectural curricula, designing digital courses, and enhancing the digital literacy of educators and students. The proposed models support the continuity and quality of architectural education under crisis conditions and contribute to the modernization of teaching practices in architecture schools worldwide.

Keywords: architectural education, digital transformation, blended learning, distance learning, studio-based learning, pedagogical models, BIM, artificial intelligence, virtual reality, reflective practice, project-based learning, digital platforms, built environment reconstruction, online education, digital pedagogy.

AUTHOR'S NOTE:

Shvets Liudmyla, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Urbanism and City Planning, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: Liudmyla.Shvets@kname.edu.ua, orcid: 0000-0002-0214-1419

Korovkina Anna, Candidate of Architecture, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Fundamentals of Architectural Design, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine, e-mail: annkorovkina11@gmail.com, orcid: 0000-0002-5065-6695

Стаття подана до редакції 24.07.2025 р.

Стаття прийнята до опублікування 27.08.2025 р.

Стаття опублікована 30.10.2025 р.