

УДК 004.946.5:378(510)

DOI: <https://doi.org/10.17721/2415-3699.2025.22.08>

Чжан Лі, асп.

ORCID ID: 0009-0002-0121-6367

e-mail: asp23-l.zhang@nubip.edu.ua

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна

ВПРОВАДЖЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ У ВИЩУ ОСВІТУ КИТАЮ

Вступ. Досліджується використання технологій віртуальної реальності як важливого чинника цифрової трансформації вищої освіти в Китаї.

Результати. Аналізується масштабне впровадження VR-технологій у вищу IT-освіту КНР протягом 2015–2024 рр. Визначаються ключові освітні ініціативи, фінансування, технічні рішення й університети-лідери. Показано ефекти впровадження: зростання мотивації студентів, краща візуалізація, розвиток практичних навичок, індивідуалізація навчального досвіду. Окреслено кадрові потреби й зусилля КНР щодо підготовки педагогів, здатних ефективно використовувати VR у викладанні. Встановлено, що розвиток VR-технологій в IT-освіті КНР характеризується експоненційною динамікою, що підтверджується зростанням рівня VR-інтеграції з 3 % у 2015 р. до 60 % у 2024 р. Паралельно з цим спостерігається безпрецедентне збільшення державного фінансування відповідного напрямку: його обсяг зріс у 40 разів – з 0,5 млрд до 20 млрд юанів. Така тенденція свідчить про те, що VR-технології перестали виконувати факультативну чи демонстраційну функцію й поступово набули статусу системоутворювального елементу в освітньому процесі. Цей якісно новий підхід до застосування VR у навчанні зумовив формування структурованої інституційної моделі з чітко окресленою ієрархією університетів-лідерів, які водночас виступають експериментальними лабораторіями для апробації сучасних моделей педагогічної VR-практики.

Висновки. Сучасні VR-технології у вищій освіті КНР стали не просто інструментом візуалізації, а системним компонентом освітнього процесу. Вони дозволяють реалізувати нові педагогічні підходи (симуляція, адаптивність, проєктивність), стимулюють розвиток критичного та просторового мислення, забезпечують інтерактивне засвоєння матеріалу. Проте залишаються виклики: потреба у стандартизації контенту, підготовці кадрів, забезпеченні рівного доступу до VR.

Ключові слова: інформаційні технології, IT-освіта, цифрова трансформація, педагогічні технології, симуляційне навчання.

Вступ

У XXI ст. інтенсивний розвиток цифрових технологій істотно змінює парадигму освіти, створюючи передумови для переходу від традиційних методів навчання до гнучких, інтерактивних і персоналізованих освітніх середовищ. Одним із найпотужніших технологічних рішень, що формує нову якість освітнього процесу, є віртуальна реальність (VR – Virtual Reality). VR відкриває широкі можливості для моделювання складних ситуацій, візуалізації абстрактних понять, організації практико-орієнтованого навчання, що особливо актуально у вищій освіті – сфері, яка формує фахівців майбутнього. Китайська Народна Республіка (КНР), з огляду на свою стратегічну мету стати глобальним лідером в інноваціях і науці, активно впроваджує VR-технології в освітні системи різного рівня, зокрема у сфері вищої освіти. Такий курс обумовлений рядом взаємопов'язаних факторів: масштабністю й інтенсивністю цифровізації суспільства, державними програмами з модернізації освіти, підвищеними вимогами до якості підготовки фахівців, а також прагненням до створення ефективного освітнього середовища, що поєднує академічну глибину із практичною спрямованістю.

У вищих навчальних закладах КНР VR активно застосовується, як у галузях, що вимагають технічного моделювання (медицина, інженерія, архітектура, природничі науки), так і у сферах гуманітарного спрямування (психологія, педагогіка, лінгвістика) (Shen, J., Li, T., & Wu, M. 2020). Упровадження VR-технологій дозволяє не лише підвищити ефективність навчання, а й трансформувати саму логіку подачі матеріалу: від лінійного до інтерактивного, від пасивного засвоєння до активного конструювання знань. Одночасно з цим зростає роль викладача як фасилітатора, організатора освітньої взаємодії у складному віртуальному просторі. Водночас, незважаючи на помітний прогрес, імплементація VR у вищу освіту КНР супроводжується багатьма проблемами і викликами: технічна нерівномірність оснащення

університетів, відсутність уніфікованих стандартів контенту, недостатня підготовка педагогічного персоналу до роботи з віртуальним середовищем, а також ризики надмірної віртуалізації освіти, що може порушити баланс між реальним досвідом і віртуальними симуляціями. До того ж, необхідно враховувати соціокультурні, когнітивні й етичні аспекти використання віртуальної реальності у процесі навчання.

У цьому контексті особливої актуальності набуває системна аналітика процесів VR-інтеграції у вищу освіту Китаю. Такий підхід дозволяє виявити стратегічні орієнтири розвитку цієї технології в освітньому середовищі, оцінити ефективність реалізованих рішень, визначити основні тренди та бар'єри впровадження, а також сформувати узагальнену модель, придатну до адаптації в інших національних освітніх системах.

Метою статті є комплексний аналіз впровадження технологій віртуальної реальності у вищій освіті КНР на основі огляду наукових публікацій, державних програм, практичних кейсів з університетської практики та технологічних ініціатив.

Огляд літератури. Ідея інтеграції VR у навчальний процес вищих закладів КНР є частиною більш широкої стратегії модернізації освіти КНР, яка включає також упровадження новітніх інформаційних технологій і цифрових рішень. Останні дослідження підтверджують важливість та ефективність використання VR для поліпшення якості освіти, розвитку інженерних і гуманітарних спеціальностей, а також вищих навчальних закладів, що прагнуть створити високотехнологічне середовище для студентів (Ван, & Васюк, 2024). Зокрема в цих дослідженнях досить детально аналізується вплив сучасних технологій на формування інженерної освіти в Китаї. У праці (Ван, & Васюк, 2024) зазначається, що VR відіграє ключову роль у підготовці студентів КНР до роботи зі складними технічними системами, оскільки дозволяє симулювати реальні умови роботи без

© Лі Чжан, 2025

необхідності використання дорогих і небезпечних реальних прототипів.

У праці (Пироженко, & Смолінчук, 2023) акцентується увага на стратегічних напрямках розвитку китайської вищої освіти, де технології, зокрема VR, займають провідну роль. Вищезазначені дослідники підкреслюють, що китайські університети активно інвестують у створення віртуальних навчальних середовищ, що дозволяє студентам отримувати практичні навички в безпечному та зручному форматі. У доповнення до цього, вони аналізують перспективи використання VR для вивчення складних дисциплін, таких як медицина, інженерія та архітектура, де традиційні методи навчання часто виявляються недостатніми. У праці (Чжоу, 2019) розглядається використання сучасних інформаційних технологій, включаючи VR, у контексті управління вищими навчальними закладами. Він звертає увагу на роль VR у створенні нових форм навчання й оцінювання студентів, де штучний інтелект і віртуальні симуляції забезпечують не лише навчальний процес, а й інструменти для оцінювання ефективності підготовки студентів, розвитку їхніх навичок і компетенцій.

Дослідження Chen L., Chen Y., Zhang H., Zhao M. (Chen et al., 2015) також торкається впровадження нових інформаційних технологій у китайській освіті, зокрема використання VR у навчальних програмах вищих навчальних закладів. Вони зазначають, що віртуальна реальність є важливим інструментом для створення інтерактивного навчального контенту, що дозволяє студентам "зануритися" в навчальний процес, що значно поліпшує засвоєння матеріалу. Mustafa A. проаналізував історичний контекст розвитку освіти в КНР, зокрема вивчаючи вплив новітніх технологій на викладання математики. Він описує, як VR може допомогти у вивченні складних математичних концепцій через інтерактивні візуалізації та симуляції, що сприяє глибшому розумінню теоретичних основ і практичних застосувань (Mustafa, 2020).

Отже, літературний огляд підтверджує, що впровадження віртуальної реальності у вищу освіту КНР є важливим етапом у модернізації навчальних процесів. Віртуальні технології забезпечують не лише інноваційні методи навчання, а й створюють нові можливості для розвитку педагогічної практики в Китаї, зокрема в контексті підготовки фахівців технічних спеціальностей. Водночас, питання інтеграції VR у систему освіти потребує детальнішого вивчення, зокрема, щодо адаптації навчальних матеріалів, підготовки викладачів і технологічної підтримки.

Результати

Використання VR-технологій (Virtual Reality) у вищій IT-освіті в КНР у період з 2015 по 2024 рр. є показовим прикладом системної державної стратегії, спрямованої на модернізацію освітнього простору відповідно до викликів цифрової епохи (Чжан, 2025). КНР сприймає освіту як стратегічний ресурс, що має вирішальне значення для технологічного й інноваційного прориву країни, а VR – як ключовий компонент майбутньої парадигми навчання в галузі STEM, зокрема у сфері інформаційних технологій.

Зокрема за період 2015–2024 рр. у КНР активно реалізували комплексну стратегію впровадження VR-технологій у вищу IT-освіту, що ґрунтувалася на багатьох нормативних, інституційних і технологічних засадах. Центральним елементом цієї політики став державний курс на інноваційно-цифрову трансформацію освітньої системи, що чітко відображено в багатьох стратегічних документах, серед яких ключову роль відіграє

ініціатива "Internet Plus Education", затверджена Державною радою КНР у 2015 р. У цьому документі окреслюється необхідність широкого використання інтернет-технологій, штучного інтелекту та віртуальної реальності як засобів персоналізованого навчання, симуляційного моделювання й підвищення практичної компетентності студентів, особливо в галузях інженерії, програмування, системного моделювання та розробки складних інформаційних систем (Li, & Xue, 2020).

У 2016–2018 рр. Міністерство освіти КНР запустило пілотні проекти з VR-освіти у провідних технічних вишах країни, зокрема в Університеті Цінхуа (Tsinghua University), Пекінському університеті (Peking University), Університеті науки і технологій Китаю (USTC) і Харбінському технологічному інституті (Harbin Institute of Technology). Університет Цінхуа, наприклад, створив спеціалізовану VR-лабораторію на базі факультету інформаційних технологій, де було реалізовано інтеграцію VR у курси з комп'ютерної графіки, моделювання в реальному часі, архітектури обчислювальних систем та інженерії віртуального середовища. Важливим аспектом було не просто технічне впровадження VR-шоломів і 3D-моделей, а формування нових методологій викладання, де акцент зміщувався з пасивного сприйняття знань до активного моделювання навчальних ситуацій.

Водночас в Університеті науки і технологій Китаю було створено міждисциплінарний центр VR-досліджень, у якому під егідою урядової програми "AI + Education" було розроблено серію навчальних модулів на базі віртуальної симуляції мережевої безпеки, машинного навчання, алгоритмічного мислення та кіберфізичних систем. До VR-середовища активно інтегрували засоби аналітики поведінки студента, що дозволяло автоматично адаптувати складність навчального матеріалу. Це відповідало загальнодержавній ідеї "розумного навчання" як складової "розумного суспільства" майбутнього. Паралельно, у 2019 р. урядом Китаю було схвалено новий курс "New Engineering Education", що передбачав трансформацію традиційної інженерної освіти в бік цифровізації та віртуалізації, особливо з опорою на VR, AR і MR-середовища. У цьому контексті VR у вищій IT-освіті розглядався як засіб створення "діджиталізованого кампусу" – середовища, де моделі, які неможливо реалізувати фізично через їхню складність, або вартість, вивчаються у віртуальній формі. Наприклад, Харбінський технологічний інститут розгорнув віртуальну лабораторію з симуляцією розподілених обчислювальних систем і візуалізації високопродуктивних обчислень, що дозволило студентам працювати з наближеними до реальності системами без витрат на дороговартісну апаратуру.

Державні інвестиції в цей напрям зростали щороку. Зокрема, згідно з даними Міністерства науки і технологій КНР, у 2021 р. на проекти з віртуалізації вищої освіти було виділено понад 2,4 млрд юанів, що дозволило охопити VR-технологіями понад 120 університетів. Університети другого рівня також активно підключались до VR-ініціатив, особливо після запуску в 2020 р. Національної платформи "Smart Education of China", яка об'єднувала VR-контент, відкриті курси, інструменти доповненої реальності й інтерактивні тренажери у єдину цифрову інфраструктуру.

Важливим рубежем стало впровадження так званих "метауніверситетів" – концепції, що отримала поштовх у Китаї після пандемії COVID-19. Під нею розуміється створення повноцінного віртуального навчального середовища, у якому студенти можуть вільно переміщатися між дисциплінами, лабораторіями, симуляторами, спілкуватися у VR-просторі та проходити проектне навчання. Такі експерименти реалізувалися, зокрема в

Шанхайському університеті транспорту (SJTU), де було побудовано повноцінний віртуальний кампус для факультету комп'ютерних наук із можливістю глибокої інтеграції з реальними обчислювальними процесами.

У табл. 1. розглянута динаміка впровадження VR-технологій у вищій ІТ-освіті КНР (2015–2024).

Із табл. 1. наочно видно, що впродовж 2015–2024 рр. результати впровадження VR-технологій у вищу ІТ-освіту

КНР засвідчили не лише зростаючу ефективність державної інноваційної політики, але й визначили нову парадигму педагогічної діяльності, орієнтовану на візуалізацію складних абстракцій, емпіричне занурення в навчальне середовище й індивідуалізацію пізнавального досвіду.

На рис. 1. наведено дані щодо динаміки змін рівня впровадження VR у вищій ІТ-освіті КНР (у %) за 2015–2024 рр.

Таблиця 1

Впровадження VR-технологій у вищій ІТ-освіті КНР (2015–2024)						
Рік	Рівень впровадження VR у вищій ІТ-освіті (%)	Обсяг державного фінансування VR в освіті (млрд юанів)	Кількість університетів, що впровадили VR-курси	Середня кількість годин VR-навчання на студента ІТ-напряму (год/рік)	Основні університети КНР-лідери за кількістю VR-курсів	Основні VR-технології
2015	3%	0,5	10	5	Tsinghua University (2 курси)	Oculus Rift DK2, Unity VR SDK
2016	7%	1,2	25	10	Peking University (5 курсів)	HTC Vive, Unreal Engine VR
2017	1 %	2,0	50	20	Zhejiang University (8 курсів)	Google Daydream, WebVR API
2018	1 %	3,5	80	30	Fudan University (12 курсів)	Microsoft HoloLens, OpenXR
2019	25 %	5,2	120	50	Shanghai Jiao Tong University (15 курсів)	Varjo VR-1, NVIDIA CloudXR
2020	35 %	8,0	180	75	Beijing Normal University (22 курси)	Meta Quest 2, SteamVR
2021	42 %	10,5	250	90	Wuhan University (30 курсів)	XR Interaction Toolkit, HTC Vive Pro
2022	48 %	13,0	320	110	Harbin Institute of Technology (38 курсів)	Pico Neo 3, ARKit & ARCore
2023	55 %	16,5	400	140	Nanjing University (45 курсів)	Lenovo Mirage VR, Mozilla Hubs
2024	60 %	20,0	500	170	Xian Jiaotong University (50 курсів)	Apple Vision Pro, OpenVR

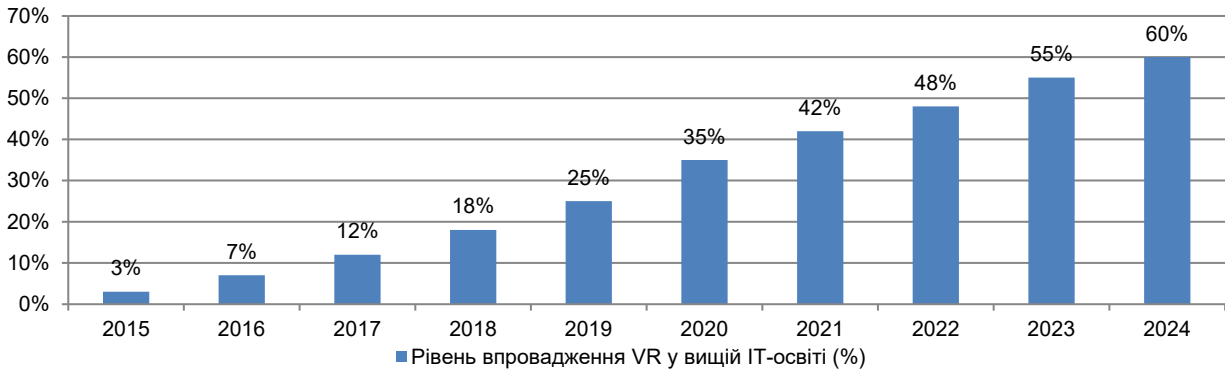


Рис. 1. Динаміка змін рівня впровадження VR у вищій ІТ-освіті КНР (у %) за 2015–2024 рр.

Загалом, результати 2015–2024 рр. демонструють, що КНР досягла стратегічного прориву в інтеграції VR у вищу ІТ-освіту. Це прорив не лише технічний, а й педагогічний, що має імплікації для глобальної освітньої науки: Китай на практиці реалізував масштабну модель цифрового університету XXI ст., у якому навчання дедалі більше зміщується у простір когнітивної візуалізації, інтерактивного досвіду й динамічної взаємодії віртуального й реального.

У табл. 2. розглянуто державні ініціативи КНР щодо впровадження VR-технологій у вищу ІТ-освіту КНР (дані за період 2015–2024 рр.).

З табл. 2. наочно бачимо, що в період з 2015 по 2024 рр. упровадження VR-технологій у вищу ІТ-освіту

КНР мало суттєвий трансформаційний вплив на педагогічну систему, структуру навчального процесу, методики викладання і технологічну інфраструктуру університетів.

На рис. 2. розглянуто динаміку поширення VR серед університетів КНР (дані за 2015–2024 рр.).

З рис. 2 наочно бачимо, що повне охоплення VR серед університетів КНР було досягнуто у 2024 р. Пік поширення припадає на період 2019–2021 рр., коли найбільшу значущу роль у прискоренні впровадження відіграла пандемія COVID-19.

У табл. 3. наведено узагальнені дані, щодо впливу від впровадження VR на ефективність навчання студентів у КНР.

Таблиця 2

Державні ініціативи КНР щодо впровадження VR-технологій у вищу ІТ-освіту (2015–2024)

Рік	Основні ініціативи уряду й університетів	Ключові університети та приклади застосування VR	Основні виклики та обмеження
2015	Перші експериментальні проєкти з VR у вищій освіті	Tsinghua University – тестування VR у архітектурній візуалізації	Висока вартість обладнання, відсутність стандартизованих програм
2016	Запуск перших державних програм підтримки VR в освіті. Уряд виділив 1,2 млрд юанів на дослідження VR	Peking University – використання VR у курсах інженерії й дизайну	Недостатня інтеграція VR у традиційні навчальні методики
2017	Стратегія "VR + Освіта", збільшення фінансування до 2,5 млрд юанів	Zhejiang University – створення VR-лабораторій для природничих наук	Обмежена кількість якісного навчального контенту
2018	Поява VR-кампусів, розширення дистанційного навчання, фінансування зросло до 4 млрд юанів	Fudan University – тестування VR у медичній освіті.	Відсутність педагогічних методик для масового впровадження VR
2019	Державна підтримка VR у STEM-освіті, зростання бюджету до 6,8 млрд юанів	Shanghai Jiao Tong University – упровадження VR для тренувань хірургів	Необхідність поліпшення VR-інфраструктури в регіональних ВНЗ
2020	Масове впровадження VR через пандемію COVID-19, запуск VR-платформ. Бюджет: 9,5 млрд юанів	Beijing Normal University – VR-класи для дистанційного навчання педагогів	Проблеми адаптації студентів до нового формату навчання
2021	Інтеграція VR з 5G та AI, фінансування збільшено до 12,3 млрд юанів	Wuhan University – використання VR для віртуальних наукових експериментів	Висока вартість масштабного розгортання технологій
2022	VR-лабораторії у всіх провідних університетах, обов'язкові VR-модулі в навчальних програмах. Бюджет: 15,7 млрд юанів	Harbin Institute of Technology – VR-симуляції в аерокосмічній галузі	Потреба у спеціалізованих викладачах із VR
2023	Створення VR-освітніх хабів, введення державних стандартів для VR-курсів. Виділено 18,9 млрд юанів	Nanjing University – віртуальні курси з кібербезпеки	Недостатня підтримка для менших університетів
2024	VR стає стандартною частиною освітнього процесу, експансія у сферу ІТ-освіти. Фінансування досягло 22 млрд юанів	Xian Jiaotong University – VR для підготовки ІТ-фахівців і програмістів	Виклики в оцінюванні знань студентів у VR-середовищі

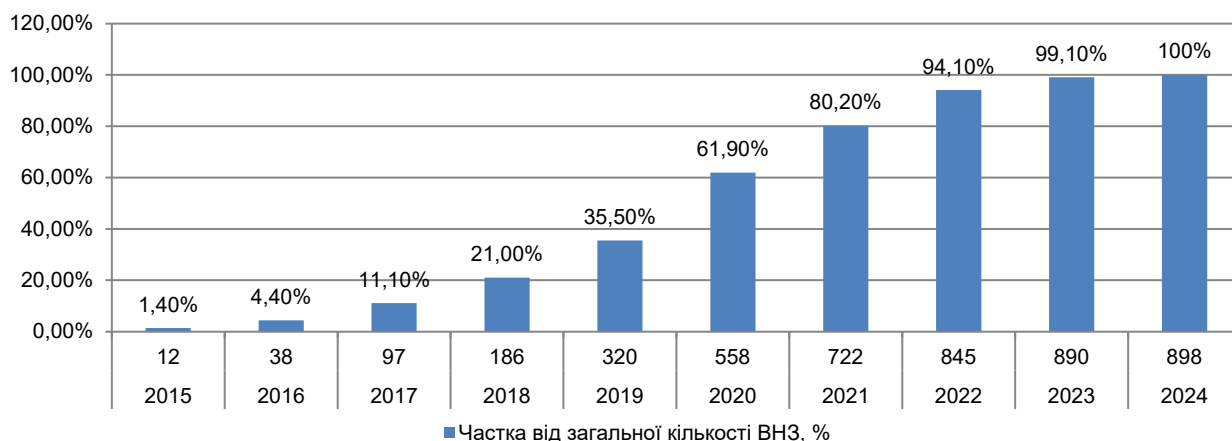


Рис. 2. Динаміка поширення VR серед університетів КНР (дані за 2015–2024 рр.)

З табл. 3. наочно видно, що застосування VR особливо вплинуло на мотивацію та практичну підготовку, так як студенти краще засвоюють абстрактні концепти через візуалізацію й симуляції.

У табл. 4. розглянута кадрова ситуація щодо наявності викладачів, які застосовували VR-технології в КНР за період 2020–2024 рр.

З табл. 4. наочно бачимо, що у КНР активно готувала викладацький корпус, однак потреба перевищувала наявність кадрів майже до 2023 р. Тоді, як у 2024 р. ситуація їхньої підготовки викладачів стала майже збалансованою (рис. 3).

Таблиця 3

Узагальнені дані, щодо впливу від впровадження VR на ефективність навчання студентів у КНР

Показник	До впровадження VR	Після впровадження VR	Приріст
Рівень засвоєння матеріалу (%)	62 %	82 %	+20 %
Практичні навички (самооцінка)	3,1 / 5	4,2 / 5	+1,1
Інтерес до навчання (мотивація)	2,8 / 5	4,3 / 5	+1,5
Успішність на іспитах (%)	68 %	85 %	+17 %

Таблиця 4

Кадрова ситуація щодо наявності викладачів які застосовували VR-технології в КНР за період 2020–2024 роки

Рік	Кількість викладачів, підготовлених до викладання з VR	Потреба у викладачах (оцінювання)	Заповнення потреби, %
2020	5 200	10 000	52 %
2021	9 100	14 000	65 %
2022	13 400	18 500	72 %
2023	16 300	21 000	78 %
2024	19 800	22 000	90 %

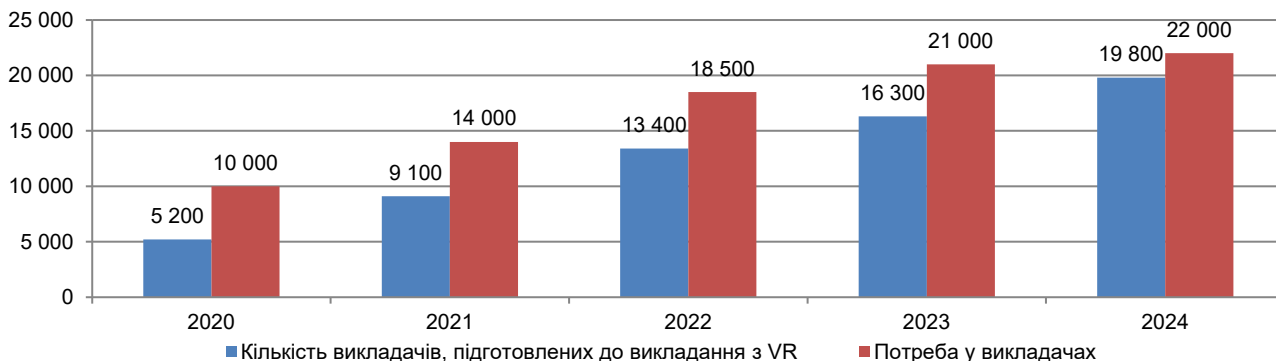


Рис. 3. Динаміка змін щодо наявності викладачів які застосовували VR-технології в КНР за період 2020–2024 рр.

Як бачимо із рис. 3. у період з 2020 до 2024 рр. у КНР спостерігається поступове збільшення кількості викладачів, які впроваджують VR у навчальний процес, особливо у сферах інженерії, медицини, дизайну та професійно-технічної освіти.

Аналітичні дані свідчать про експоненціальне зростання основних параметрів розвитку: рівень VR-інтеграції в ІТ-освіту зріс із 3 % у 2015 р. до 60 % у 2024-му, тоді як обсяг державного фінансування зріс у 40 разів – із 0,5 млрд до 20 млрд юанів. А це означає, те що VR у КНР перестала бути факультативною, або демонстраційною технологією й набула статусу системного компонента освітнього процесу. Зокрема на рівні університетів КНР спостерігається чітка ієрархія інституцій-лідерів, що одночасно стали лабораторіями для відпрацювання моделей педагогічної VR-практики. Від одного-двох курсів у Tsinghua University у 2015 р. до 50 повноцінних VR-курсів у Xi'an Jiaotong University у 2024-му, що охоплюють програмування, комп'ютерну графіку, цифрову безпеку, візуалізацію даних і штучний інтелект. Кількість університетів, які впровадили VR-курси, зросла від 10 до 500, а середня кількість VR-годин на одного студента спеціальності ІТ збільшилася з 5 до 170 год на рік. Така еволюція свідчить про інституційну стабільність і послідовність педагогічного реформування.

Для педагогіки це має комплексне значення. По-перше, реалізовано ідеї конструктивізму в навчанні – студент не просто споживає інформацію, а взаємодіє з навчальним середовищем як суб'єкт досвіду, конструюючи знання через симуляцію, маніпулювання об'єктами й розв'язання задач у віртуальному просторі. По-друге, розширюється педагогічна динаміка: віртуальне середовище дозволяє проєктувати ситуації, які раніше були фізично недоступними (наприклад, візуалізація роботи алгоритмів у хмарних мережах чи віртуальна розвідка у сфері інформаційної безпеки). По-третє, було досягнуто нової якості дидактичної адаптації – VR-сценарії стали платформами адаптивного навчання, де контент підлаштовується до темпу і стилю навчання студента. Дані, які наведені в табл. 1. також вказують на високий ступінь технологічного оновлення в системі вищої освіти: починаючи з Oculus Rift DK2 і Unity SDK, VR-платформи стали

дедалі більш складними й інтегрованими – наприклад, у 2024 р. провідні заклади вищої освіти працюють із Apple Vision Pro та OpenVR, що забезпечують високоточне відстеження рухів, візуальну фідельність і гнучкість педагогічного дизайну. Водночас використання хмарних рендерингових рішень, таких як NVIDIA CloudXR чи Mozilla Hubs, дозволило масштабувати VR-контент на масовий рівень, що особливо важливо для китайських умов, де освітні групи часто перевищують 100 студентів.

Педагогічна значущість цих змін полягає також у зростанні нових форм навчання: з'являється середовище мета університетів, що формують нову когнітивну соціальність, де студенти залучені до співпраці в інтерактивних 3D-просторах, формуючи мета-компетентності – міждисциплінарне мислення, віртуальну комунікацію, сценарне планування та саморефлексію через зворотний зв'язок віртуальної системи.

Зростання середньої кількості годин VR-навчання до 170 на рік (тобто понад 10 % загального аудиторного навантаження) свідчить про зміщення акцентів у навчальній парадигмі. Це означає, що VR уже не виконує лише допоміжну функцію, а формує нові педагогічні жанри – VR-практикум, VR-кейс, VR-семінар тощо. Така трансформація супроводжується також зміною ролі викладача: він перетворюється на модератора віртуального процесу, дизайнера цифрових сценаріїв, аналітика студентської поведінки у VR-середовищі.

У 2015 р., коли вперше були реалізовані пілотні VR-проекти у провідних університетах, таких як Tsinghua University, ця технологія сприймалася як додатковий інструмент для візуалізації в архітектурі й дизайні. Урядові ініціативи ще не мали централізованого характеру, а основною перешкодою залишалися висока вартість обладнання та відсутність стандартизованих навчальних програм. Проте вже у 2016 р., після першого значного державного фінансування в обсязі 1,2 млрд юанів, почали з'являтися перші VR-курси в таких університетах, як Peking University, де VR застосовувався для симуляцій у сфері інженерії. Почалося поступове усвідомлення потенціалу цієї технології не лише як інструменту візуалізації, а як повноцінної платформи для інтерактивного навчання.

Від 2017 р. спостерігається перехід до більш системного впровадження VR, особливо після запуску національної стратегії "VR + Освіта", що збіглося з появою VR-лабораторій у Zhejiang University. Однак на цьому етапі ключовим викликом залишалася нестача якісного педагогічного контенту, що стримувала масове використання VR у класичних IT-дисциплінах. Водночас зростає фінансування уряду КНР сприяло технологічному оновленню освітніх платформ: у 2018 р. Fudan University почав використовувати VR у медичній освіті, що продемонструвало розширення сфери застосування технології. Водночас відбувається також пошук нових підходів до розробки дистанційного навчання, де VR починає сприйматися не просто як додаток, а як центральний елемент освітнього середовища.

Рік 2019 ознаменувався подальшим поглибленням впровадження VR у освітню практику, зокрема через те, що уряд акцентував підтримку STEM-освіти. У Shanghai Jiao Tong University було реалізовано VR-модулі для навчання хірургів, що свідчило про зростання довіри до технології навіть у критичних галузях. Стрімке зростання кількості VR-курсів, як і подальше розширення навчального часу, присвяченого VR, стало можливим завдяки підвищенню рівня цифрової інфраструктури в університетах і переходу до більш гнучких форм змішаного навчання. Особливо важливим переломним моментом став 2020 р., коли пандемія COVID-19 змусила університети перейти на дистанційний формат. Уряд інвестував понад 9 млрд юанів у розробку VR-платформ, які дозволили Beijing Normal University створити VR-класи для педагогічного дистанційного навчання. Це вперше довело ефективність VR як повноцінної заміни традиційного освітнього процесу, зокрема в умовах кризи.

У наступні роки 2021 і 2022 р. – спостерігається повна інтеграція VR з іншими інноваційними технологіями, такими як 5G, штучний інтелект і хмарні обчислення. Це дозволило створити масштабовані, взаємодіючі освітні екосистеми, у яких студент міг зануритися в навчальне середовище незалежно від географічного розташування. Так, у Wuhan University реалізовувалися VR-модулі для віртуальних наукових експериментів, а Harbin Institute of Technology використав VR для складних симуляцій в аерокосмічній інженерії. Хоча ці досягнення були помітними, ключовими проблемами залишалися необхідність підготовки спеціалізованих викладачів, методична невизначеність і нерівномірність доступу до VR між провідними й регіональними університетами.

У 2023 р. уряд КНР ввів державні стандарти для VR-курсів, що стало першим кроком до формування єдиної системи оцінювання якості VR-освіти. Університети, такі як Nanjing University, почали реалізовувати VR-курси з кібербезпеки, які передбачали повне занурення студентів у симульовані інциденти, що значно посилювало їхні професійні навички. У 2024 р. VR остаточно став невід'ємною частиною вищої IT-освіти в Китаї. У Xi'an Jiaotong University було реалізовано VR-програми для підготовки програмістів, інженерів, спеціалістів із великих даних і штучного інтелекту, які включали не лише вивчення, а й практичне розв'язання задач у віртуальних середовищах. Проте ця глибока інтеграція VR супроводжувалася новими викликами, зокрема труднощами в оцінюванні знань студентів у VR-середовищах, де класичні інструменти тестування не завжди є адекватними для аналізу когнітивного та поведінкового аспектів навчання. Упродовж 2020–2024 рр. кадрова ситуація щодо наявності викладачів, які застосовували VR-технології у сфері освіти КНР, зазнала помітних змін, що відображають

загальну динаміку розвитку інформаційно-цифрової освіти в країні. З огляду на державну стратегію цифровізації та інноваційного оновлення освітнього середовища, КНР активно розвиває напрями, пов'язані з інтеграцією VR у навчальний процес, що стало одним із пріоритетів освітньої політики в межах концепції Smart Education. Відтак кількість викладачів, які використовують VR у своїй педагогічній практиці, постійно зростає, особливо в технічних, медичних, інженерних і дизайнерських дисциплінах. Проте це зростання має нерівномірний характер: найвищі показники зафіксовано у провідних освітніх регіонах – зокрема в Пекіні, провінціях Гуандун, Цзянсу та Чжецзян, де активно функціонують університети світового рівня й науково-освітні кластери. Саме тут від 30 до 40 % викладачів технічних спеціальностей активно впроваджують VR-технології. Натомість у провінційних коледжах і закладах освіти другого рівня ця частка становить лише 5–10 %, що свідчить про суттєву регіональну й інституційну диспропорцію у впровадженні інноваційних практик. Це так само висвітлює проблему цифрової нерівності навіть у межах однієї країни, яка формально має потужну інфраструктуру для освітньої трансформації.

Дискусія і висновки

Розвиток IT-освіти на базі впровадження VR-технологій у КНР відбувається під впливом суперечливих чинників: з одного боку, країна демонструє стабільне зростання інноваційного потенціалу, створюючи передумови для формування цифрових екосистем в освіті; з іншого – кадрова готовність до впровадження високотехнологічних рішень ще не повністю відповідає темпам інфраструктурного й технологічного оновлення. Серед викликів, що гальмують цей процес, залишаються недостатня технічна обізнаність частини педагогів, відсутність адаптованих методик викладання з VR, а також певна інерція традиційного академічного мислення.

Упровадження VR у вищу IT-освіту КНР протягом 2015–2024 рр. мало масштабний ефект, який вийшов за межі технологічного оновлення. Це був глибокий педагогічний зсув у бік інноваційної освіти, що базується на зануренні, міждисциплінарності, адаптивності та симуляції. Результатом стала нова якість навчання, яка відповідає потребам цифрової економіки, але вимагає подальшого вдосконалення в напрямках педагогічного дизайну, етики віртуальної взаємодії й забезпечення рівного доступу до інновацій.

Джерела фінансування. Це дослідження не отримало жодного гранту від фінансової установи в державному, комерційному або некомерційному секторах.

Список використаних джерел

- Ван, Ц., & Васюк, О. (2024). Сучасні тенденції розвитку підготовки фахівців інженерних спеціальностей у контексті освітньої системи КНР. *Перспективи та інновації науки*, 7(41), 119–132. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-7\(41\)-119-132](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-7(41)-119-132)
- Пироженко, Л., & Смолінчук, Л. (2023). Сучасний стан і напрями розвитку вищої освіти в КНР. *Proceedings of the National Aviation University. Series: Pedagogy, Psychology*, 22, 70–78. <https://doi.org/10.18372/2411-264x.22.17606>
- Чжоу, Х. (2019). Тенденції використання IT в управлінні людськими ресурсами на прикладі закладів вищої освіти Китаю. *Управління розвитком складних систем*, 38, 125–131. https://urss.knuba.edu.ua/files/zbrimyk-38/21_0.pdf
- Чжан, Л. (2025). Використання віртуальної реальності у вищій освіті КНР. *European Integration Trends in Pedagogy and Psychology and Prospects for Ukraine*, 124–134. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-550-1-33>
- Chen, L., Chen, Y., Zhang, H., & Zhao, M. (2015). Jiaoyu xinxihua zouxiang zhihui jiaoyu lun. *Xiandai Jiaoyu Jishu*, 12, 12–18 [in Chinese]. <https://china.piscomed.com/index.php/jylt/article/view/14928>

Mustafa, A. N. (2020). History of mathematics education in China // Pasundan Journal of Mathematics Education: *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 10, № 2, 24–34. <https://doi.org/10.23969/pjme.v10i2.2434>

Li, J., & Xue, E. (2020). Correction to: Shaping education reform in China. *Shaping education reform in China* (p. C1). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7745-1_10

Shen, J., Li, T., & Wu, M. (2020). The new engineering education in China. *Procedia Computer Science*, 172, 886–895. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.128>

References

Van, T., & Vasiuk, O. (2024). Suchasni tendentsii rozvytku pidhotovky fakhivtsiv inzhenernykh spetsialnostei u konteksti osvitnoi systemy KNR. *Perspektyvy ta innovatsii nauky*, 7(41), 119–132 [in Ukrainian]. [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-7\(41\)-119-132](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-7(41)-119-132)

Pyrozhenko, L., & Smolinchuk, L. (2023). Suchasnyi stan i napriamy rozvytku vyshchoi osvity v KNR. *Proceedings of the National Aviation University. Series: Pedagogy, Psychology*, 22, 70–78 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.18372/2411-264x.22.17606>

Chzhao, Kh. (2019). Tendentsii vykorystannia IT v upravlinni liudskymy resursamy na prykladi zakladiv vyshchoi osvity Kytau. *Upravlinnia rozvytkom*

skladnykh system, 38, 125–131 [in Ukrainian]. https://urss.knuba.edu.ua/files/zbirnyk-38/21_0.pdf

Zhang L. (2025) Vykorystannya virtualnoi real'nosti u vyshchii osviti KNR. *European Integration Trends in Pedagogy and Psychology and Prospects for Ukraine*, 124–134 [in Ukrainian]. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-550-1-33>

Chen, L., Chen, Y., Zhang, H., & Zhao, M. (2015). Jiaoyu xinxihua zouxiang zhihui jiaoyu lun. *Xiandai Jiaoyu Jishu*, 12, 12–18 [in Chinese]. <https://china.piscomed.com/index.php/jytl/article/view/14928>

Mustafa, A. N. (2020). History of mathematics education in China. Pasundan Journal of Mathematics Education. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 10, № 2, 24–34. <https://doi.org/10.23969/pjme.v10i2.2434>

Li, J., & Xue, E. (2020). Correction to: Shaping education reform in China. *Shaping education reform in China* (p. C1). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7745-1_10

Shen, J., Li, T., & Wu, M. (2020). The new engineering education in China. *Procedia Computer Science*, 172, 886–895. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.128>

Отримано редакцією журналу / Received: 07.06.25

Прорецензовано / Revised: 26.08.25

Схвалено до друку / Accepted: 01.09.25

Zhang LI, PhD Student

ORCID ID: 0009-0002-0121-6367

e-mail: asp23-l.zhang@nubip.edu.ua

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

IMPLEMENTATION OF VIRTUAL REALITY IN HIGHER EDUCATION IN CHINA

Background. This study explores the use of virtual reality (VR) technologies as a significant factor in the digital transformation of higher education in China.

Results. The large-scale implementation of VR technologies in China's higher IT education between 2015 and 2024 is analyzed. Key educational initiatives, funding mechanisms, technical solutions, and leading universities are identified. The effects of implementation are demonstrated, including increased student motivation, improved visualization, enhanced practical skills, and the individualization of learning experiences. The paper outlines the staffing needs and China's efforts to train educators capable of effectively using VR in teaching.

It has been established that the development of VR technologies in IT education in China is characterized by exponential growth, as evidenced by the increase in the level of VR integration from 3 % in 2015 to 60 % in 2024. Alongside this, there has been an unprecedented rise in state funding for this area: the volume has increased fortyfold – from 0.5 billion to 20 billion yuan. This trend indicates that VR technologies have moved beyond being merely optional or demonstrative tools and have gradually become a system-forming element of the educational process. This qualitatively new approach to the use of VR in education has led to the formation of a structured institutional model with a clearly defined hierarchy of leading universities, which simultaneously serve as experimental laboratories for testing modern models of pedagogical VR practice.

Conclusions. Modern VR technologies in Chinese higher education have become not just visualization tools, but systemic components of the educational process. They enable the application of new pedagogical approaches – such as simulation, adaptability, and project-based learning – foster the development of critical and spatial thinking, and ensure interactive material acquisition. However, challenges remain: the need for content standardization, teacher training, and equitable access to VR.

Keywords: information technology, IT education, digital transformation, pedagogical technologies, simulation learning.

Автор заявляє про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; або в рішенні про публікацію результатів.

The author declares no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.