



ФІЗИЧНА ОСВІТА І СПОРТ

УДК УДК: 378.17:004.9:004.8

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.16340412>

Міжнародна практика штучно керованого середовища у процесі фізичного виховання здобувачів вищої освіти

Рачок Марина Миколаївна

старший викладач кафедри фізичного виховання

Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана,
просп. Берестейський (Перемоги), 54/1, Київ, 03057, Україна,

<https://orcid.org/0009-0006-7197-6758>

Прийнято: 19.06.2025 | Опубліковано: 29.06.2025

***Анотація.** У статті досліджено міжнародний досвід використання штучно керованого середовища (ШКС) у процесі фізичного виховання здобувачів вищої освіти. На основі бібліографічного аналізу, контент-аналізу, порівняльного аналізу та методу систематизації даних проаналізовано 14 наукових джерел, виявлених на провідних міжнародних наукових платформах. **Мета** – дослідити міжнародний досвід використання штучно керованого середовища у процесі фізичного виховання здобувачів вищої освіти. **Методи:** комплексний підхід, що включав бібліографічний аналіз, контент-аналіз, порівняльний аналіз та метод систематизації даних. **Результати дослідження.** Визначено, що ШКС активно впроваджується у світову практику фізичного виховання, охоплюючи мобільні додатки, віртуальну реальність, метавсесвіт, гейміфікацію, носійні пристрої та інтелектуальні*



платформи. Ці технології забезпечують персоналізацію, адаптивні вправи та зворотний зв'язок у реальному часі, що суттєво підвищує мотивацію, залученість та самоконтроль студентів, сприяючи покращенню їхніх рухових навичок та фізичної форми. **Висновки.** Дослідження підтверджують здатність ШКС забезпечувати безперервність освітнього процесу в умовах зовнішніх викликів (наприклад, пандемії COVID-19) та створювати імерсивні, керовані тренувальні середовища. Виявлено, що самоуправління навчанням є ключовим фактором успішного використання цифрових інструментів. **Перспективи подальших досліджень** включають вивчення довгострокових ефектів ШКС, детальний порівняльний аналіз його форм, розробку досконаліших адаптивних алгоритмів на основі ШІ, розгляд етичних аспектів та конфіденційності даних, а також розвиток методик підготовки викладачів до роботи в цифровому середовищі. Загалом, технології ШКС мають потенціал якісно трансформувати фізичне виховання, роблячи його більш ефективним, доступним та привабливим.

Ключові слова: фізичне виховання, штучно кероване середовище, здобувачі вищої освіти, цифрові технології.

International practice of artificially controlled environment at the physical education process of higher education students

Maryna Rachok

Senior Lecturer, Department of Physical Education

Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman,

54/1 Beresteyskyi (Peremohy) Ave., Kyiv, 03057, Ukraine Academic degree,

<https://orcid.org/0009-0006-7197-6758>



Abstract. *The article examines the international experience of using artificially controlled environment (ACE) in the process of physical education of higher education students. Based on bibliographic analysis, content analysis, comparative analysis and data systematization method, 14 scientific sources identified on leading international scientific platforms were analyzed. **The purpose** – to investigate the international experience of using artificially controlled environments in the process of physical education of higher education students. **Methods:** bibliographic analysis, content analysis, comparative analysis and data systematization method. **The results of the research.** It was determined that ACE are actively being implemented in the world practice of physical education, covering mobile applications, virtual reality, metaverse, gamification, wearable devices and intellectual platforms. These technologies provide personalization, adaptive exercises, and real-time feedback that significantly increase students' motivation, engagement, and self-control, contributing to improvements in their motor skills and fitness. **Conclusions.** Research confirms the ability of ACE to ensure the continuity of the educational process in the face of external challenges (e.g., the COVID-19 pandemic) and to create immersive, guided training environments. It was found that self-management of learning is a key factor in the successful use of digital tools. **Prospects for further research** include the study of the long-term effects of ACE, a detailed comparative analysis of its forms, the development of more advanced adaptive algorithms based on AI, the consideration of ethical aspects and data confidentiality, as well as the development of methods of training teachers to work in a digital environment. In general, the technologies of ACE have the potential to qualitatively transform physical education, making it more efficient, accessible and attractive.*

Keywords: *physical education, artificially controlled environment, higher education students, digital technologies.*



Постановка проблеми. У ХХІ столітті фізичне виховання у вищій освіті зазнає суттєвих змін, зумовлених цифровізацією та впровадженням штучно керованих середовищ у навчальний процес. Актуальність дослідження обумовлюється необхідністю адаптації традиційних методів фізичного виховання до нових технологічних і соціальних викликів [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як зазначає Корр et al. (2019), інноваційне освітнє середовище сприяє підвищенню мотивації студентів та їх залученості до навчального процесу, що має особливу цінність у процесі фізичного виховання [6].

Згідно з даними OECD (2021), понад 65% закладів вищої освіти у розвинених країнах впроваджують цифрові освітні технології для покращення якості навчання, зокрема у фізичному вихованні. У цьому контексті поняття «штучно кероване середовище» включає інтелектуальні платформи, адаптивні тренувальні системи, віртуальні тренажери та пристрої моніторингу фізичної активності, які забезпечують зворотний зв'язок у реальному часі [10].

В умовах пандемії COVID-19 і масового переходу на дистанційне навчання роль цифрових технологій у фізичному вихованні суттєво зросла. Дослідження Varea & González-Calvo (2020) показують, що 84% студентів у ЄС та Північній Америці стикнулися з необхідністю використовувати цифрові платформи під час занять фізичною культурою. Це поставило перед науковцями завдання переосмислення традиційних форм фізичного виховання [5].

Штучно керовані середовища (ШКС) дозволяють автоматизувати процес збирання даних про стан студента, індивідуалізувати навантаження, а також інтегрувати фізичну активність у гібридні або повністю дистанційні освітні моделі. За даними дослідження Li et al. (2022), впровадження інтелектуальних систем у навчання підвищило загальний рівень фізичної активності студентів на 23% у порівнянні з традиційними формами [9].



На думку Taria-Serrano et al. (2023), штучно кероване середовище має потенціал компенсувати обмеження традиційного фізичного виховання, особливо в університетах, де рівень відвідуваності занять є низьким. Вони доводять, що гейміфікація та цифрові фітнес-трекери сприяють покращенню дисципліни студентів і їх регулярної залученості до рухової активності [13].

У міжнародному контексті успішними є приклади впровадження ШКС у США (програми «Smart PE» в університетах UCLA, Stanford), Великій Британії (AR-технології в Бристольському університеті), а також у Японії (біометричні модулі в Tokyo University of Physical Education). Ці ініціативи демонструють синергію фізичного, цифрового та освітнього компонентів [3, 11].

Таким чином, вивчення досвіду країн-лідерів у галузі цифровізації фізичного виховання дозволяє виявити ефективні підходи до формування сучасної освітньої моделі. Огляд літератури має на меті синтезувати ці практики, визначити їх потенціал адаптації в умовах української освітньої системи та обґрунтувати необхідність створення інноваційної інфраструктури фізичного виховання.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значні досягнення та очевидну ефективність штучно керованого середовища модернізації фізичного виховання, існують фундаментальні проблеми, що залишаються недостатньо вирішеними або зовсім не висвітленими в поточних наукових дослідженнях. Їхня комплексна розробка є критично важливою для подальшого якісного розвитку цієї галузі та повноцінної інтеграції цифрових технологій у процес організованих урочних занять фізичною культурою.

Існуючі наукові публікації, як правило, аналізують вплив ШКС у коротко- чи середньостроковій перспективі, охоплюючи період навчання студентів. Однак, бракує лонгітюдних досліджень, що дозволили б оцінити, наскільки набуті за допомогою ШКС фізичні навички, рівень мотивації та позитивні звички



до фізичної активності зберігаються здобувачів по завершенні навчання з подальшею інтеграцією у життя.

Сучасні адаптивні алгоритми та системи штучного інтелекту у ШКС переважно фокусуються на зборі та аналізі фізичних показників (кроки, пульс, калорії, інтенсивність навантаження) під час фізичної активності. Проте, справжня персоналізація вимагає значно ширшого підходу. Невирішим залишається питання інтеграції психологічних та психоемоційних даних, зокрема рівня стресу, когнітивної втоми, індивідуальних вподобань, біоритмів, а також реакцій на різні типи вправ. Потребує розробки методологія збору, аналізу та інтеграції цих багатогранних даних для створення дійсно холістичних та гіперперсоналізованих програм.

Зі зростанням використання біосенсорів, фітнес-гаджетів та інтелектуальних систем, що збирають величезні обсяги чутливих персональних та біометричних даних, гостро постають етичні питання. Це багатогранна проблема, що вимагає міждисциплінарного підходу та глибоких правових досліджень.

Сучасні дослідження демонструють ефективність окремих елементів ШКС (VR/AR, мобільні додатки). Однак, бракує комплексних порівняльних досліджень, які б не лише зіставляли ефективність традиційних та цифрових підходів, але й аналізували оптимальні комбінації та взаємодію різних елементів ШКС.

Впровадження ШКС вимагає не лише технічної інфраструктури, але й кардинальної зміни підходів до викладання. Недостатньо досліджень присвячено системній підготовці викладачів фізичного виховання до ефективного використання цих технологій. Розробка сучасних навчальних програм та методичних матеріалів є ключовим для успішної та сталої інтеграції ШКС.

На основі проведеного нами бібліографічного аналізу, який виявив представлену проблематику у поточних дослідженнях щодо впровадження



штучно керованого середовища у процес фізичного виховання здобувачів вищої освіти, необхідно підкреслити, що все ж таки, попри загальне підтвердження його ефективності, недостатньо уваги приділяється глибинним психологічним аспектам взаємодії студентів з цими технологіями, а також довгостроковим наслідкам їхнього застосування.

Формулювання цілей та організація дослідження. *Мета дослідження* – дослідити міжнародний досвід використання штучно керованого середовища у процесі фізичного виховання здобувачів вищої освіти.

Завдання дослідження: охарактеризувати поняття «штучно кероване середовище»; дослідити практики впровадження в різних країнах; виявити переваги, обмеження та перспективи застосування.

Методи та організація досліджень. Для виконання поставлених нами мети та завдань з пошуку та аналізу наукової інформації було застосовано комплексний підхід, що включав бібліографічний аналіз, контент-аналіз, порівняльний аналіз та метод систематизації даних. Дослідження ґрунтувалося на виявленні та обробці інформації з окремих інтернет-джерел (наукових статей та оглядів) і включили 3 етапи:

- Перший етап – виявлення та відбір релевантних джерел – формування цільових пошукових запитів за ключовими словами: штучно кероване середовище; фізичне виховання; студенти; університет; віртуальна реальність; цифрові технології. Виявлені джерела проходили попередню оцінку за назвою, авторами та доступними фрагментами, щоб відібрати найбільш відповідні.

- Другий етап – глибинний контент-аналіз – вивчення змісту відібраних інформаційних джерел, а саме анотацій, мети дослідження, контингенту та результатів дослідження для групування джерел за спільними характеристиками.



- Третій етап – систематизація, порівняння та узагальнення даних – виявлення спільних рис, відмінностей та тенденцій через систематизацію отриманих даних за визначеними параметрами, порівняльний аналіз між дослідженнями та узагальнення інформації шляхом формулювання підсумкових тез для кожного джерела.

Для виконання завдань було визначено та проаналізовано 14 наукових робіт. Ці джерела були виявлені на різних платформах та веб-сайтах наукових видавництв та репозиторіїв, які фактично виступають як бази даних або їхні публічні інтерфейси: ResearchGate; MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute); Emerald Insight; Scientific Reports (від Nature Portfolio); Information Research Journal; DiVA Portal (Скандинавська цифрова архівна система для наукових публікацій); Periodicos.ufpel.edu.br (Портал періодичних видань Федерального університету Пелотас (Бразилія)); Веб-сайт journals.physiology.org (American Journal of Physiology); IATED Digital Library; Journal of Human Sport and Exercise; PMC (PubMed Central).

Бібліографічний аналіз був нами використаний для ідентифікації, збору та систематизації релевантних публікацій і дозволив отримати з джерел повний перелік релевантних наукових публікацій; основні ідентифікаційні дані кожної статті для її упорядкування та цитування; первинне розуміння сфери дослідження кожної роботи.

Контент-аналіз застосовувався для глибокого вивчення змісту кожного джерела та допоміг виконати детальний опис змісту кожної статті у відповідності до запиту; ключові висновки та методичні особливості, необхідні для розробки тез по кожному джерелу.

Порівняльний аналіз був нами обраний для виявлення тенденцій та закономірностей у застосуванні штучно керованого середовища у практиці фізичного виховання; оцінки переваг та недоліків різних підходів (наприклад,



очного та дистанційного навчання); формулювання загальних висновків та об'єднуючих тем для всієї сукупності проаналізованих джерел.

Метод систематизації даних задіяний для групування ключових слів за тематичними категоріями; узагальнення спільних характеристик наукових робіт та їхнього зв'язку з поняттям «штучно кероване середовище»; формулювання об'єднуючих концепцій та характеристик, що пройшли через різні дослідження.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасна світова наукова думка активно досліджує можливості впровадження штучно керованого середовища (ШКС) у фізичне виховання здобувачів вищої освіти, що було нами розкрито завдяки бібліографічному аналізу і контент-аналізу.

Так, у роботі авторів Bellhäuser, Wampfler, Ifenthaler, (2018) представлено дослідження інтеграції мобільних аналітик навчання у вищій освіті, зосереджуючись на оцінці зручності використання прототипу мобільного додатку MyLA, в тому числі, і у практиці занять фізичним вихованням. Основний акцент робився на тому, як мобільні додатки можуть підтримувати саморегульоване навчання студентів та надавати зворотний зв'язок для самоконтролю. Результати дослідження підтвердили потенціал мобільних навчальних аналітик для підтримки саморегульованого навчання, дозволяючи студентам спостерігати за своїм прогресом і використовувати ці дані як засіб самоконтролю [2].

Науковці з Китаю Li, H., Hu, R., Wang, Z., Xu, G., (2024) у своїй роботі прагнули з'ясувати основні чинники, що впливають на намір студентів університетів безперервно використовувати фітнес-додатки, і запропонували ефективні стратегії для їх розробки та просування у практиці організованих занять фізичною активністю. Дослідження також мало на меті зробити вклад у розуміння того, як фітнес-додатки можуть сприяти покращенню фізичної активності та здоров'я здобувачів вищої освіти. Результати опитування 522 здобувачів вищої освіти Китаю показали, що сприйняття корисності та легкості



фітнес-додатків мали значний позитивний вплив на ставлення до них, а звичка відіграла вирішальну роль у переході від наміру до фактичного безперервного їх використання [8].

Дослідження Soria-Barreto K., Ruiz-Campo S., Al-Adwan A.S., Zuniga-Jara S. (2021) було присвячено вивченню намірів студентів університетів продовжувати використовувати онлайн-засоби та цифрові технології навчання під час і після пандемії COVID-19, у процесі фізичного виховання в тому числі. Робота зосереджувалась на факторах, що впливають на стійку зацікавленість даному процесу, і була проведена серед студентів університетів трьох країн: Іспанії (Європа), Чилі (Латинська Америка) та Йорданії (Азія). Отримані результати розкрили модифіковану Модель Підтвердження Очікувань використання онлайн-засобів та цифрових технологій у навчанні, яка складалась, на думку авторів, з трьох нових концептів: самоуправління навчанням, комп'ютерна активність та сформованість постійної звички. Самоуправління навчанням (self-management of learning) було визнано ключовим концептом, який має значний позитивний вплив на намір продовжити використання онлайн-інструментів для всіх трьох країн, особливо в Йорданії [12].

У роботах, які стосуються впровадження віртуальної реальності у процес фізичного виховання та спортивну підготовку здобувачів вищої освіти представлено:

- інтеграцію технологій віртуальної реальності у процес фізичного виховання – віртуальна реальність як багатообіцяюча технологія для покращення навчального досвіду у фізичному вихованні, пропонуючи імерсивні середовища та інтерактивні симуляції за для підвищення залученості та мотивації студентів, дозволяючи практикувати навички у віртуальних середовищах з миттєвим зворотним зв'язком (Kuleva M., 2024) [7];

- вплив технологій метавсесвіту, віртуальної реальності та гейміфікації на рухові навички студентів у процесі їх фізичного виховання – віртуальна



реальність та екзергейми (ігри з фізичною активністю) для створення комфортного навчального середовища на прикладі розробленої та апробованої програми покращення координаційних навичок студентів (Utamayasa I.G.D., Kusuma A.I., Ariani L.P.T., 2025) [14];

- поєднання віртуальної реальності та гейміфікації з практикою формування рухових навичок у студентів – техніки гейміфікації ефективні у процесах формування рухових умінь та закріплення рухових навичок в різних за змістом програмах фізичного виховання здобувачів вищої освіти (Fernández-Vázquez D.; Navarro-López V.; Cano-de-la-Cuerda R.; Palacios-Seña D.; Espada M.; Bores-García D.; Delfa-de-la-Morena J.M.; Romero-Parra N., 2024) [4];

- застосування технологій віртуальної реальності у практиці спортивно-орієнтованого фізичного виховання студентів – віртуальна реальність пропонує багато можливостей для візуальної підтримки вивчення технічних прийомів, особливо у складно-координаційних видах спорту (Witte K, Bürger D, Pastel S., 2025) [15].

Дослідження Hu X., Li J., (2024) представило концепцію інтегрованого рішення для фізичного виховання на базі «розумного кампусу» і було зосереджено на покращенні досвіду фізичного виховання для студентів через інтеграцію розумного моніторингу фізичної підготовки через контактні пристрої; інтерактивного фітнес-обладнання та гейміфікації; мобільних додатків та індивідуальних цифрових планів тренувань; розумних об'єктів та навігації в приміщеннях. Отримані результати підкреслюють, що інтеграція технологій, таких як розумні сенсорні пристрої та мобільні додатки, дозволяє ефективно збирати дані про результати фізичної підготовки студентів, надавати їм індивідуальний зворотний зв'язок та адаптувати тренувальні плани. Це призводить до зростання мотивації та задоволеності здобувачів освітнім процесом, а також покращує загальну фізичну форму. Інтерактивні методи



викладання, що базуються на цих технологіях, рекомендовані авторами для впровадження в навчальну практику [8].

Проведений нами порівняльний аналіз та метод систематизації даних дозволили встановити об'єднуючі характеристики представлених нами наукових робіт:

1. Усі дослідження прямо чи опосередковано стосуються сфери фізичного виховання, спортивної підготовки або фізичної активності, в освітньому просторі закладів вищої освіти.

2. Центральною темою є вивчення, впровадження та оцінка впливу новітніх цифрових технологій, таких як віртуальна реальність, метавсесвіт, гейміфікація, контактні пристрої, штучний інтелект та комплексні «розумні» платформи і середовища.

3. Спільна мета цих досліджень полягає у підвищенні різних аспектів студентського досвіду та результатів навчання через збільшення залученості та мотивації студентів до фізичної активності; покращення рухових навичок, фізичної підготовленості та спортивних показників; збагачення навчального досвіду; вирішення викликів, пов'язаних із традиційними методами (наприклад, обмеження простору, обладнання, недостатня мотивація тощо).

4. Дослідження відображають актуальні тенденції та виклики, такі як адаптація до дистанційного навчання (зокрема, під час пандемії COVID-19), використання даних для персоналізації навчання та підвищення привабливості фізичної активності в цифрову епоху.

5. Часто підкреслюється перевага технологій у наданні персоналізованих тренувань, зворотного зв'язку в реальному часі та адаптивних вправ, що є складним для реалізації в суто традиційних умовах.

Також нами виокремлено аспекти, які пов'язують розглянуті нами роботи з поняттям «штучно кероване середовище»:



- Імерсивні та симульовані простори (віртуальна реальність, метавсесвіт): використання віртуальної реальності та технологій метавсесвіту створює штучні, цифрові середовища, які імітують реальні умови (наприклад, віртуальний спаринг, спортивні сценарії). Ці середовища повністю контролюються та програмуються, дозволяючи точно налаштувати параметри тренувань, рівень складності, оточення та взаємодію. Це є прямим втіленням штучно керованого середовища для навчання у практиці фізичного виховання здобувачів вищої освіти.

- Сенсорне зчитування та моніторинг активності: інтеграція контактних пристроїв та біосенсорів для збору даних про рух, фізіологічні показники та фізичну активність студентів. Ці дані використовуються для точного моніторингу, оцінювання фізичної підготовки та відстеження ефективності програм фізичного виховання. Збір та аналіз цих даних є ключовим елементом «контролю» в такому середовищі, оскільки дозволяє системі «розуміти» стан користувача.

- Адаптивні вправи та персоналізація: на основі зібраних сенсорами даних та за допомогою алгоритмів (часто з елементами штучного інтелекту), платформи можуть адаптувати вправи, коригувати навантаження та надавати персоналізований зворотний зв'язок у реальному часі. Це створює динамічне, «кероване» середовище, яке реагує на індивідуальні потреби та прогрес кожного студента, оптимізуючи процес навчання та тренувань.

- Гейміфікація та інтерактивність: впровадження ігрових елементів (бали, рівні, нагороди, змагання) та інтерактивних інтерфейсів у віртуальні або «розумні» платформи. Ці елементи є штучно створеними стимулами, які керовано впливають на мотивацію та залученість користувачів, направляючи їхню поведінку та зусилля на реалізацію поставлених навчальних завдань.

- Комплексні «розумні» платформи (наприклад, Smart PE): ідея «розумного кампусу» або платформ типу Smart PE об'єднує всі цифрові



технології (біосенсори та контактні засоби; віртуальна реальність; штучний інтелект; мобільні додатки) в єдину, інтегровану систему. Ця система є штучно розробленою інфраструктурою, яка цілеспрямовано збирає, обробляє дані та надає керування втручання для оптимізації процесу фізичного виховання.

Таким чином, ці наукові роботи демонструють, як технології використовуються для створення, моніторингу, адаптації та управління навчальними та тренувальними процесами у фізичному вихованні, що є суттю штучно керованого середовища.

Висновки. Дослідження чітко демонструють, що ключовою особливістю сучасної практики фізичного виховання у закладах вищої освіти є широке впровадження та оцінка впливу цифрових технологій. Це охоплює мобільні додатки (MyLA, фітнес-додатки), віртуальну реальність, метавсесвіт, гейміфікацію, носійні та контактні пристрої, а також комплексні «розумні» платформи та середовища (наприклад, Smart PE).

Переважає більшість робіт підтверджує, що впровадження ШКС у фізичне виховання сприяє зростанню мотивації, залученості та самоконтролю студентів. Завдяки персоналізованому зворотному зв'язку в реальному часі та адаптивним вправам, які надаються через ці технології, студенти можуть ефективніше відстежувати свій прогрес, що веде до покращення рухових навичок та загальної фізичної форми.

Дослідження показують, що цифрові технології є надзвичайно адаптивними до зовнішніх викликів, таких як пандемія COVID-19. Перехід на онлайн-формати занять фізичним вихованням (за допомогою Moodle, Zoom) у Німеччині, Іспанії, Чилі та Йорданії підтвердив, що технології можуть забезпечити безперервність освітнього процесу навіть в умовах ізоляції.

ШКС дозволяє створювати імерсивні та симульовані простори, де параметри тренувань точно контролюються та програмуються. Сенсорне зчитування активності та біосенсори збирають дані, які потім використовуються



алгоритмами (часто з елементами ШІ) для адаптації навантажень та надання персоналізованих рекомендацій. Це є суттю керованого середовища, яке реагує на індивідуальні потреби студента.

Ряд досліджень підкреслює важливість самоуправління навчанням як ключового концепту в успішному використанні цифрових інструментів. Студенти, які ефективно використовують зворотний зв'язок від додатків для самоконтролю, досягають кращих результатів.

Попри значні здобутки, сфера впровадження ШКС у фізичне виховання здобувачів вищої освіти має широкі перспективи для подальших досліджень:

1. Необхідні більш тривалі лонгітюдні дослідження для оцінки довгострокового впливу ШКС на фізичний стан, здоров'я та сформованість звичок до фізичної активності у студентів після завершення програм.

2. Подальші дослідження повинні включати більш детальні порівняльні аналізи між традиційними та різними формами ШКС (наприклад, різні типи VR-тренажерів, комбінації гейміфікації та сенсорів) з чітким вимірюванням їхньої ефективності для різних груп студентів та різних видів фізичної активності.

3. Розвиток більш досконалих адаптивних алгоритмів на основі ШІ, які враховуватимуть не лише фізичні показники, а й психологічні особливості студентів, їхні вподобання, рівень стресу тощо, для створення максимально персоналізованих програм.

4. Зі зростанням використання сенсорних пристроїв та збору біометричних даних, важливо досліджувати етичні аспекти, питання конфіденційності, захисту даних та створення відповідних регуляторних рамок.

5. Дослідження, що фокусуються на підготовці викладачів фізичного виховання до ефективного використання ШКС, розробці нових методик викладання та оцінки в умовах цифрового середовища, є критично важливими.



6. Вивчення найкращих практик інтеграції ШКС у загальні навчальні плани університетів, розробка стандартів та рекомендацій для розгортання «розумних середовищ» та інтегрованих платформ фізичного виховання.

Загалом, майбутні дослідження мають поглибити розуміння того, як технології можуть не просто доповнювати, а й якісно трансформувати фізичне виховання, роблячи його більш ефективним, доступним та привабливим для здобувачів вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Рачок М., Калугін І., Єльцов Д. Стратегія оновлення теорії та практики викладання баскетболу у закладах вищої освіти. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15, Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2023. Вип. 8(168). С. 139–142. DOI: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8\(168\).28](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.8(168).28).

2. Bellhäuser, F., Wampfler, M., Ifenthaler, P. P. Mobile learning analytics in higher education: usability testing and evaluation of an app prototype. *Information Technology & System, Education*. 2018. Vol. 10, № 4. P. 297–306. DOI: <https://doi.org/10.1108/itse-04-2018-0024>.

3. *Department of Integrated Sciences - General Information - The University of Tokyo, Komaba*. Токійський університет, Комаба. URL: https://www.c.u-tokyo.ac.jp/eng_site/info/academics/fas/digs/ss/ (дата звернення: 07.07.2025).

4. Fernández-Vázquez, D., Navarro-López, V., Cano-de-la-Cuerda, R., Palacios-Ceña, D., Espada, M., Bores-García, D., Delfa-de-la-Morena, J. M., Romero-Parra, N. Influence of Virtual Reality and Gamification Combined with Practice Teaching Style in Physical Education on Motor Skills and Students' Perceived Effort: A Mixed-Method Intervention Study. *Sustainability*. 2024. Vol. 16, № 4. P. 1584. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16041584>.



5. González-Calvo, G., Barba-Martín, R. A., Bores-García, D., Hortigüela-Alcalá, D. The (virtual) teaching of physical education in times of pandemic. *European Physical Education Review*. 2021. Vol. 28, № 1. P. 205–224. DOI: <https://doi.org/10.1177/1356336X211031533>.

6. Kopp, M., Gröblinger, O., Adams, S. Five Common Assumptions That Prevent Digital Transformation at Higher Education Institutions. *INTED2019 Proceedings, 13th International Technology, Education and Development Conference, Valencia, 11-13 March 2019*. 2019. P. 1448–1457. DOI: <https://doi.org/10.21125/inted.2019>.

7. Kuleva, M. Exploring the integration of virtual reality in physical education: a comprehensive review. *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. 2024. Vol. 2. P. 197-201. DOI: <https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8057>.

8. Li, H., Hu, R., Wang, Z., Xu, G. Research on the integrated solution of physical education based on smart campus. *American Journal of Physiology*. 2024. URL: <https://journals.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00006.2024>.

9. Li, Q., Kumar, P., Alazab, M. IoT-assisted physical education training network virtualization and resource management using a deep reinforcement learning system. *Complex Intelligent Systems*. 2022. Vol. 8. P. 1229–1242. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40747-021-00584-7>.

10. OECD. *The State of Higher Education: One Year into the COVID-19 Pandemic*. OECD Publishing. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1787/83c41957-en>.

11. *Review of Stanford's pivot to online education*. Stanford Report. 2022. URL: <https://news.stanford.edu/stories/2022/10/review-stanford-emergency-remote-teaching-learning-explores-lessons-learned-pandemic> (дата звернення: 07.07.2025).

12. Soria-Barreto, K., Ruiz-Campo, S., Al-Adwan, A. S., Zuniga-Jara, S. University Students Intention to Continue Using Online Learning Tools and



Technologies: An International Comparison. *Sustainability*. 2021. Vol. 13, № 24. P. 13813. DOI: <https://doi.org/10.3390/su132413813>.

13. Tapia-Serrano, M. Á., López-Gil, J. F., Sevil-Serrano, J., García-Hermoso, A., Sánchez-Miguel, P. A. What is the role of adherence to 24-hour movement guidelines in relation to physical fitness components among adolescents? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2023. Vol. 33, № 8. P. 1373–1383. DOI: <https://doi.org/10.1111/sms.14357>.

14. Utamayasa, I. G. D., Kusuma, A. I., Ariani, L. P. T. Innovation in metaverse virtual reality technology and gamification physical education learning styles on students' motor skills. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2025. Vol. 20, № 2. P. 574–584. DOI: <https://doi.org/10.55860/pd3pdm39>.

15. Witte, K., Bürger, D., Pastel, S. Sports training in virtual reality with a focus on visual perception: a systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2025. Vol. 7. P. 1530948. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1530948>.