

## Ефективність використання віртуальної реальності в навчальних програмах із фізичної культури

*Гвоздецька Світлана Володимирівна<sup>1</sup>, Савченко Володимир Валерійович<sup>2</sup>,  
Турчанінов Ратмір Дмитрович<sup>3</sup>*

Опубліковано

06.12.2024

Секція

Освіта/Педагогіка

УДК

796.004+615.83

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14287959>

Ліцензовано за умовами Creative Commons BY 4.0 International license

**Анотація.** Удосконалення процесу фізичного виховання асоціюється з упровадженням інноваційних технологій. Перспективними напрямками модернізації фізичного виховання є віртуальна та доповнена реальність (VR/AR). **Мета:** огляд ефективності використання технологій віртуальної та доповненої реальності в фізичному вихованні. **Методи.** Методологія дослідження передбачала проведення структурованого огляду наукових джерел, що індексуються системою Google Scholar. Його було виконано з використанням програмного забезпечення RoP. Відповідно до тематики дослідження покроково було сформовано список із п'яти наукових публікацій, що відповідали критеріям відбору. Огляд було обмежено літературними джерелами 2020-2024 років. **Результати.** Установлено актуальність упровадження VR/AR технологій у процес фізичного виховання різного контингенту – від дошкільників до студентів. Переваги VR/AR технологій полягають у підвищенні залученості та мотивованості здобувачів освіти до навчання й тренувань під час занять фізичного виховання, а також у розвитку їхніх рухових навичок. **Висновки.** Дослідження продемонстрували практичну цінність VR/AR технологій для фізичного виховання. Проаналізований досвід апробації VR/AR технологій у середовищі здобувачів освіти хоча й має певні обмеження, але зосереджується на їхньому потенціалі для майбутнього перетворення освітнього процесу. Подальші дослідження мають бути спрямовані на вивчення особливостей окремих VR/AR технологій та потенційних можливостей їхнього використання у фізичному вихованні дітей різних вікових категорій.

**Ключові слова:** інтерактивне навчання, рухові навички, освітні технології, педагогічні інновації, спортивна педагогіка, когнітивний розвиток, адаптивне навчання.

<sup>1</sup> кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри теорії та методики фізичної культури, Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Навчально-науковий інститут фізичної культури, кафедра теорії та методики фізичної культури, м. Суми, Україна, [sveta-gvozdecka@ukr.net](mailto:sveta-gvozdecka@ukr.net), <https://orcid.org/0000-0002-7744-7471>

<sup>2</sup> старший викладач кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя, агротехнічний факультет, Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький, Україна, [vova.savchenkovvs@gmail.com](mailto:vova.savchenkovvs@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-0407-4616>.

<sup>3</sup> студент, кафедра теорії і методики фізичного виховання, Навчально-науковий інститут здоров'я, реабілітації та фізичного виховання, Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна, [ratmirvariag@gmail.com](mailto:ratmirvariag@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-2628-3101>

## The Effectiveness of Using Virtual Reality in Physical Education Curricula

**Annotation.** Improving the process of physical education is associated with the introduction of innovative technologies. Virtual and augmented reality (VR/AR) is a promising direction for the modernization of physical education. **Purpose:** review of the effectiveness of using virtual and augmented reality technologies in physical education. Methods. The research methodology involved conducting a structured review of scientific sources indexed by the Google Scholar system. A structured search was conducted using PoP software. According to the topic of the research, a list of five scientific publications that met the selection criteria was formed step by step. The review was limited to 2020-2024. **Results.** The relevance of the implementation of VR/AR technologies in the process of physical education of various contingents - from preschoolers to students - has been established. The advantages of VR/AR technologies are to increase the involvement and motivation of learning and training in physical education, as well as their motor skills. As a result of the analysis, two main directions of using VR/AR technologies in physical education were specified: 1) to improve motor skills and training; 2) to increase interest and motivation for physical exercises. Moreover, the researchers do not focus on any particular technology, preferring the game method, which contributes to the gamification of the physical education process. **Conclusions.** Recent studies have demonstrated the practical value of VR/AR technologies for physical education. The analyzed experience of approbation of VR/AR technologies among schoolchildren and students has certain limitations, but the emphasis is on their potential for the future transformation of the educational process. Further research should be aimed at studying the features of individual VR/AR technologies and the potential possibilities of their use in the physical education of children of different age categories.

**Keywords:** interactive learning, motor skills, educational technologies, pedagogical innovations, sports pedagogy, cognitive development, adaptive learning.

### Вступ

Інноваційні технології є невіддільною частиною сучасного освітнього процесу, зокрема зумовлює модернізацію фізичного виховання на різних рівнях здобуття освіти. Це пов'язано як з цифровізацією, так і з покращенням доступності до технологій його учасників. Швидкість появи цифрових технологій значно перевищує темпи апробації та дослідження їхньої ефективності у сфері фізичного виховання. Виникає низка проблем, коли постулюються лише переваги та можливості, а не обґрунтовується значення технологій для якісного перетворення процесу фізичного виховання, а також коли пропонується їхнє використання для урізноманітнення фізичного виховання, без урахування ефектів, що можуть спостерігатися. Механічна імплементація окремих технологій у процес фізичного виховання не дозволяє використовувати їх ефективно. Саме оперативність практичної апробації інновацій у фізичному вихованні визначає можливості його подальшої оптимізації. Також існує необхідність періодичного узагальнення практичного досвіду використання інновацій у зазначеній галузі, що дозволяє виділити загальні напрямки його вдосконалення через сукупність переваг окремих технологічних груп. Останнім часом спостерігається підвищення інтересу до

використання технологій віртуальної реальності в процесі фізичного виховання, що зумовлено покращенням їхньої доступності для учасників освітнього процесу. Швидкий розвиток цього напрямку зумовлює потребу в узагальненні практичного досвіду щодо використання віртуальної та доповненої реальності в фізичному вихованні.

Технології віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності сьогодні продовжують активно впроваджуватися в освітній процес як на рівні здобуття повної загальної середньої освіти, так і на рівні вищої [1, 2]. Поточні дослідження зосереджуються виключно на демонстрації потенційних та встановленні реальних переваг VR/AR технологій для навчання [3, 4]. Вони характеризуються інтерактивністю та привабливим дизайном. Це сприяє підвищенню залученості та мотивації до навчання [5, 6]. Спочатку віртуальна та доповнена реальність активно розвинулася у сфері розваг. Це дозволило забезпечити більшу залученість гравців і зробити традиційний ігровий процес більш інтерактивним, наблизивши його до реальних дій, зокрема передбачивши рухову активність гравців [7, 8]. Саме ігровий формат представлення контенту є особливістю VR/AR технологій, які пропонуються для використання в процесі фізичного виховання. Це може відбуватися через створення спеціальних сценаріїв, змагальної інтерактивності, а також творчості в русі [9, 10]. Констатують, що саме ігровий метод є одним із найбільш популярних у сфері фізичного виховання. Його використання в роботі з різновіковим контингентом дозволяє досягнути більшої мотивованості та залученості учасників, сприяє творчості та оптимальності рухової діяльності [11, 12]. Варто зазначити, що використання VR/AR технологій саме в навчанні спортивних ігор виявилось ефективним на емпіричному рівні. Дослідникам вдалося сформувати програму використання VR для покращення спортивних навичок та розвитку рухових якостей дітей шкільного віку [13, 14]. Зазначають, що саме ігровий формат використання VR/AR технологій у фізичному вихованні та спортивному тренуванні дозволяє покращити теоретичні знання та практичні навички. Рекомендовано зосередитися на гейміфікації фізичного виховання з використанням VR/AR технологій як перспективному шляху його модернізації [15, 16]. Сьогодні можна виділити три окремі напрямки використання ігрового методу в роботі з фізичного виховання: кіберспорт; VR/AR; екзергеймінг. Кіберспорт, що передбачає залученість рухової активності в ігровому процесі, не є досить популярним, проте окремі організації активно розвивають різні види віртуальних єдиноборств і спортивних ігор, проводять змагання [17, 18, 19]. У процесі розвитку VR/AR технологій сьогодні поступово виокремлюється напрямок розробки продуктів, безпосередньо пов'язаних із фізичним вихованням, перевага яких полягає саме в широкому застосуванні ігрового методу через гейміфікацію рухової активності та навчання [20, 21, 22]. Напрямок екзергеймінг також пов'язаний, проте не зосереджений виключно на використанні VR/AR технологій. Його сутність полягає в тому, щоб організувати фізичне виховання в ігровому форматі, зокрема з використанням VR/AR технологій. Він безпосередньо пов'язаний із розробкою спеціальних програм та додатків для гейміфікації фізичного виховання [23, 24]. Дослідники зазначають, що однією з ключових переваг використання VR/AR технологій є формування в молоді потреби займатися фізичними вправами самостійно [13]. Вони дозволяють покращити ефективність дистанційного навчання через збереження мотивації тих, хто займається, завдяки ігровій подачі навчального контенту. Дослідники акцентують на необхідності навчання майбутніх фахівців із фізичного виховання використанню VR/AR технологій у майбутній професійній діяльності [25, 26], при цьому створюється синергетичний ефект щодо розвитку в майбутніх фахівців інформаційної, інноваційної, здоров'язбережувальної компетентностей [16]. Зазначені переваги ґрунтуються як на результатах практичних досліджень, так і вивченні окремих питань упровадження та використання зазначених технологій у фізичному вихованні різного контингенту. Останнім часом покращилася доступність та модифікація ігрових VR/AR

технологій, проте не було досліджено практичної ефективності розвитку рухових навичок у процесі фізичного виховання із їхнім застосуванням.

*Метою* цієї статті є огляд ефективності використання технологій віртуальної та доповненої реальності в фізичному вихованні щодо розвитку рухових навичок.

*Завдання статті:*

1. Провести дослідження щодо вивчення ефективності VR/AR технологій в фізичному вихованні.
2. Вивчити напрямки практичного застосування VR/AR технологій для розвитку рухових навичок.
3. Дослідити проблематику впровадження VR/AR технологій у процес фізичного виховання.

### Результати

Для досягнення поставленої мети було застосовано теоретичні методи педагогічного дослідження із використанням програмного забезпечення PoP ver. 8 (Harzing, Німеччина). Пошук проводили в Google Scholar. Вибір цієї інформаційної бази зумовлений великим охопленням наукової інформації за різними напрямками дослідження та можливістю отримання повного доступу до матеріалів. Попри нечіткість алгоритмів пошуку, результати здебільшого подібні до тих, які можна отримати при пошуку в інших базах наукових матеріалів. До того ж Google Scholar надає доступ до «сірої літератури», яка, на нашу думку, може містити цінний практичний досвід щодо досліджуваного питання. Структуру пошуку відображено на рис. 1.

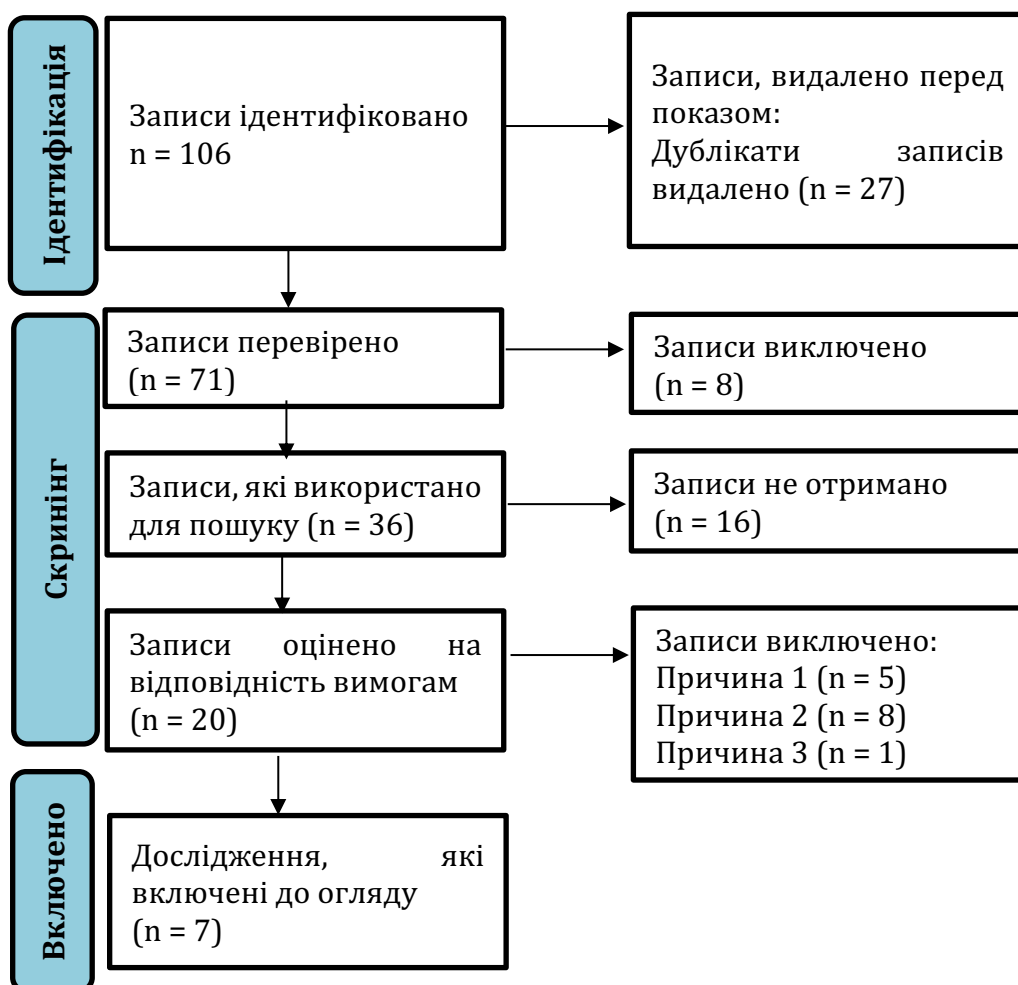


Рисунок 1 – Протокол пошуку літератури

Пояснення: 1 – участь спортсменів; 2 – опитування; 3 – не повідомлено про втручання.

Пошукові запити виконувалися з урахуванням особливостей RoP і були почергово апробовані. Вибір було зупинено, коли вдалося отримати найбільшу кількість результатів за кожним із запитів. Пошук було обмежено джерелами 2020-2024 років. Запити здійснювалися за такою структурою та ключовими словами: 1) TI = virtual reality physical education + KW = sport game; 2) TI = VR physical education + KW = sport game; 3) TI = augmented reality physical education + KW = sport game; 4) TI = AR physical education + KW = sport game.

Усього було знайдено 106 публікацій, із яких, після вилучення дублікатів, залишилося 79. Після попереднього ознайомлення було встановлено, що 71 публікація відповідала темі статті. Критеріями включення були оригінальні статті; дослідження за участю людини; ігровий формат VR/AR технологій. Підставами для виключення були огляди; теоретичні статті; випадки; інтерв'ю; участь спортсменів. Після розгляду анотацій для подальшого аналізу було відібрано 36 публікацій, із них лише для 20 вдалося добути повний текст. Після ретельного аналізу за участю трьох дослідників до огляду було відібрано 6 оригінальних статей та матеріалів наукових конференцій (включення відбувалося за умов погодження двома дослідниками). Виключено 14 публікацій із причин: участь спортсменів – 5; опитування – 8; не повідомлено про втручання – 1). Надалі було проведено аналіз відібраних статей.

Представлення результатів дослідження буде складатися з двох частин. Спочатку буде наведено результати аналізу досліджень, які увійшли до огляду. Далі – аналіз даних виключених публікацій. Це пов'язано з необхідністю виокремлення напрямку використання ігрового формату VR/AR технологій для розв'язання проблеми залученості молоді до занять фізичними вправами.

У табл. 1 представлено результати, отримані дослідниками, відібраних для огляду публікацій.

Таблица 1

Результати досліджень, включених до огляду

| Автори, рік                                     | Учасники                                                                      | Технологія                   | Особливості втручання                                                                                                                                                                      | Результати                                                                                                                | Висновки                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Utamayasa, I. G. D., & Mardhika, R. (2024) [28] | 34 здобувачі освіти 10 – 12 років, розподілені на групи втручання та контролю | VR Metaverse                 | 40 хв використання спеціально розробленого програмного забезпечення під керівництвом вчителя фізкультури, яке зосереджене на розвитку рухових навичок: локомоторні рухи; контроль об'єктів | Значні, порівняно з групою контролю, зростання показників рухових навичок                                                 | VR має перспективи в поліпшенні рухової компетентності дітей у фізичному вихованні                                                                    |
| Omarov, N., et al. (2024) [29]                  | 60 студентів, розподілені на групи втручання та контролю                      | AR Game-based learning (GBL) | Модель захоплення руху PoseNet на базі гри Subway Surfer використовувалася впродовж шести місяців                                                                                          | Значні відмінності між двома групами з погляду як фізичної активності, так і мотивації на користь експериментальної групи | Суттєві переваги впровадження AR у фізичне виховання як для розвитку фізичної активності, так і мотивації, збільшення залучення студентів до участі у |

|                                                          |                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                               | фізичних<br>вправах                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chang, K. E., et al. (2020) [30]                         | 52 здобувачі освіти 7 класу, розподілені на групи втручання та контролю                                                                                                                   | AR PEclass                                                                                                                  | Учасникам AR-PEclass необхідно навчитися, використовуючи матеріали підручника, поєднуючи об'єкти камери мобільного телефону із зображенням рухових навичок у книзі. Екран носія автоматично відображає 3D-модель персонажа, який має функції управління. Експериментальна діяльність проводилася двічі по 90 хв | У порівнянні з тими, хто використовував відеоматеріали, у тих, хто послуговувався AR, спостерігався кращий ефект від навчання рухових навичок | Відеоінструкції не забезпечують інтерактивної роботи та не поєднують теоретичні знання з підручника з руховими навичками. AR, інтегрована з 3D-матеріалами, може допомогти здобувачам освіти у вивченні рухових навичок, дозволяючи керувати 3D-моделлю персонажа під час вивчення матеріалу підручника |
| Pratama, B. A., Sucipto, S., & Hanief, Y. N. (2022) [31] | 74 здобувачі освіти 9-10 років, розподілені на групи втручання та контролю                                                                                                                | Мобільні додатки AR                                                                                                         | Упродовж шести місяців використання додатків AR (35 хв на початковому занятті під керівництвом учителя) у польових умовах                                                                                                                                                                                       | Встановлено перевагу результативності рухового тестування у локомоторних та маніпулятивних рухів для групи втручання                          | Використання інтерактивних медіа доповненої реальності на основі мобільного застосунку може покращити основні рухові навички дітей 9-10-річного віку                                                                                                                                                    |
| Fernández-Vázquez, D., et al. (2024) [32]                | 75 здобувачів освіти 12-14 років трьох різних класів: PTS для контрольної групи (n = 14); PTS+GAM до групи втручання 1 (n = 32); PTS+GAM+VR застосовувалася до групи втручання 2 (n = 29) | VR на основі відеоігор на ігровій консолі Xbox One та пристроїв Kinect, Nintendo Switch та головного дисплея Oculus Quest 2 | Упродовж шести тижнів по два заняття тривалістю 50 хв. GAM було розроблено під час втручання з урахуванням контексту фільму «Аватар 2». У групі VR була спеціальна станція, обладнана окулярами та Kinect Sports Xbox                                                                                           | Зафіксовано суттєве покращення показників для групи VR у тестах на ізометричну силу кисті, бічних стрибків, тепінгу, координації              | GAM у поєднанні з VR сприяє покращенню ефективності розвитку рухових навичок, пов'язаних із координацією рук та очей                                                                                                                                                                                    |
| Bae, M. H. (2023) [33]                                   | 90 здобувачів освіти 5-6 класів, розподілені на групи втручання та контролю                                                                                                               | VR обладнана кімната                                                                                                        | Заняття тривалістю 40 хв відбувалися впродовж 8 тижнів в кімнаті, обладнаній двома великими екранами,                                                                                                                                                                                                           | У групі втручання зафіксовано вищі загальні показники фізичної підготовленості, пов'язані зі станом здоров'я, на основі стандартизованих      | Програми фізичного виховання на основі VR ефективні для покращення фізичної підготовленості                                                                                                                                                                                                             |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                             |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|  |  |  | довкола яких розташовувалися лазерні датчики; датчик відстеження на стелі; велоергометр, пов'язаний з комп'ютером; пристрій Xbox360, оснащений Kinect. Програми представлялися на великому екрані за допомогою проєктора (вело, лижний спорт, бокс, танці) | тестів кардіореспіраторної витривалості, гнучкості, м'язової сили, витривалості, потужності та IMT для хлопців та дівчат | серед здобувачів 5-6 класів |
|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|

Продемонстровано, що на тлі значної зацікавленості у використанні VR/AR технологій у процесі фізичного виховання, незначна кількість досліджень пов'язана з практичною демонстрацією їхньої ефективності. Лише два дослідження були пов'язані з використанням наявних засобів VR/AR технологій у їхньому сучасному розумінні [32, 33]. Чотири дослідження представили оригінальні розробки на базі метавсесвіту, 3D-моделювання, гейміфікації через використання VR/AR технологій [28, 29, 30, 31]. В одному дослідженні було проведено порівняння занять гейміфікованого фізичного виховання та з використанням VR технологій [32]. В одному дослідженні в якості AR втручання представлено використання мобільних застосунків [31]. Загалом, як і передбачалося, основним методом навчання в фізичному вихованні з використанням VR/AR технологій є ігровий.

У всіх результатах досліджень повідомлено про покращення рухових навичок або якості навчання в результаті використання VR/AR технологій. Проте лише у двох дослідженнях повідомлено про зміни тестування окремих рухових характеристик [31, 32]. Інші дослідження містять інформацію про зміну рівня фізичної підготовленості або оцінку рухової активності в балах. Загалом автори не знаходять розбіжностей щодо отриманих даних та вказують на вдосконалення рухових навичок, як на одну з основних переваг результативності використання VR/AR технологій [34, 35, 36, 37]. Ще одне дослідження було проаналізовано, але та не включено до огляду через відсутність відомостей про дизайн використання VR технологій, розроблених у середовищі Unity3D [38]. Проте воно варте уваги, адже містить корисну інформацію щодо моделювання середовища фізичного виховання, що включає використання VR технологій. Автори також повідомили про покращення рухової підготовленості студентів на прикладі порівняння результатів тестування двох груп до та після втручання. Варто зазначити, що всі аналізовані дослідження мали квазіекспериментальний дизайн, що пояснюється складністю проведення рандомізованих експериментів за участі здобувачів загальної середньої освіти. Одне дослідження не повідомило про тривалість сеансу втручання, що для інших складала в середньому одну академічну годину [29]. Виняток становить 90-хвилинна сесія навчання з використанням 3D-моделювання [30].

Проаналізовані дослідження є показовими щодо сучасних уявлень про можливості застосування VR/AR технологій у процесі фізичного виховання. Продемонстровано, що переважним форматом модифікованого навчання з використанням VR/AR технологій є ігровий, що утворює розуміння того, яким чином можна досягнути ефективності навчальних програм [39, 40]. Саме інтерактивність та привабливість ігор з рухом пов'язують із підвищенням залученості та мотивації. Саме ці характеристики, за

свідченням більшості авторів, пов'язані з покращенням рухових навичок [41]. Однак не слід ототожнювати використання VR/AR технологій та гейміфікацію навчання, адже їхній дизайн може відрізнятися та бути розробленим більш адресно, для конкретного контингенту [42, 43, 44]. Неочевидним виявилася відсутність практичного використання екзергеймс у контексті розробки VR/AR технологій. При цьому в жодному з досліджень не було проведено порівняння їхньої ефективності. Проте зазначається, що VR надає можливість створення імерсійного середовища, що значно підвищує залученість учасників [45]. Натомість залишається незрозумілим, наскільки якісним може бути перенесення розвинених у віртуальному середовищі навичок на реальний рух. Проаналізовані дослідження не асоціюють ці два поняття. Здебільшого VR/AR технології розглядають подання навчального контенту в ігровому форматі як фактор привабливості, орієнтований на розвиток мотивації досягнення в тих, хто займається, а не як заміну традиційних методів рухового навчання [46]. Таким чином, наразі використання VR/AR технологій у фізичному вихованні пов'язане з їхнім включенням у традиційний формат. На їхню користь свідчить більша частина ідентифікованих публікацій стосовно AR, порівняно з VR технологіями.

Важливим висновком цього дослідження є те, що пропозиції щодо впровадження VR/AR технологій у процес фізичного виховання стосуються як здобувачів освіти закладів ПСЗО, так і студентів. Одне з досліджень, аналізоване, але виключене через непредставлення дизайну, пропонує використовувати такі технології в роботі з дошкільниками. Результати огляду узгоджуються з очікуваннями щодо гнучкості форматування процесу фізичного виховання з використанням VR/AR технологій для осіб різного віку [47]. Це дозволяє розглядати технології як цілісний напрямок модифікації фізичного виховання на різних щаблях навчання, що пов'язано не лише зі встановленою ефективністю щодо рухового навчання, а саме з можливостями залучення до процесу регулярного виконання фізичних вправ, у тому числі самостійно, різного контингенту, особливо якщо прийняти позицію, що використання мобільних застосунків зі спеціальним дизайном можна розглядати як варіант AR технологій. Проте це потребує подальшого критичного аналізу.

Розглядаючи друге питання проведеного огляду, зазначимо, що кожне з проведених досліджень містило результати щодо сприйняття VR/AR технологій тими, хто займається, а також їхньої мотивованості. Організатори дослідження повідомили про позитивне ставлення учасників, покращення залученості до занять фізичними вправами, а також підвищення їхньої мотивації до процесу фізичного виховання [48]. Водночас підставою виключення восьми досліджень було їхнє обмеження щодо встановлення сприйняття та мотивації до використання VR/AR технологій в фізичному вихованні. Зазначене дозволяє виділити окремий напрямок дослідження ефективності VR/AR технологій, пов'язаний із їхньою ігровою сутністю, що задовольняє важливу вимогу до процесу фізичного виховання – регулярності та мотивованості до занять фізичними вправами, що є особливо цінним для сучасної молоді, яка віддає перевагу розвагам із мінімальною кількістю руху, проте зосереджена на ігровому форматі, зокрема зберігається популярність відеоігор, зростає зацікавленість у розвагах у форматі VR/AR [34]. Було б помилкою нехтувати можливістю використати ігровий формат цих технологій для підвищення залученості молоді до участі в процесі фізичного виховання. Особливо це важливо для організації вільного часу з оздоровчою спрямованістю. Встановлено, що VR/AR технології викликають зацікавленість у здобувачів освіти закладів різного рівня щодо їхнього використання в фізичному вихованні [15, 45]. Виявлено ефекти застосування VR/AR технологій ігрового характеру в фізичному вихованні здобувачів, пов'язані зі збільшенням часу для занять фізичними вправами та підвищенні рухової активності, зокрема у вільний час [27]. Студенти повідомили про більшу залученість до процесу рухового навчання через використання

VR технологій [26]. Натомість для учнів ЗЗСІ встановлено переваги щодо підвищення мотивації до занять фізичними вправами та покращення самопочуття [43]. Варто очікувати, що VR/AR технології, застосовувані в фізичному вихованні, будуть сприяти підвищенню зацікавленості до виконання фізичних вправ попри характер їхнього впровадження.

Представлені переваги не виключають обмеження щодо впровадження VR/AR технологій як повноцінного складника процесу фізичного виховання. Установлено, що воно відбувається двома шляхами: 1) розробка оригінальних технологій; 2) використання комерційного обладнання [9, 14]. Розробка оригінальних технологій не передбачає швидкого масового впровадження. До того ж виникає потреба в підготовці рекомендацій щодо використання таких технологій [28, 42]. Комерційне обладнання також не може масово експлуатуватись, особливо для самостійної роботи, через його високу вартість [43]. Таким чином, упровадження та використання VR/AR технологій в процесі фізичного виховання все ж слід асоціювати з аудиторним навчанням. Виняток можуть складати 3D-моделі навчальних посібників та мобільних застосунків. Проте в такому випадку переваг у використанні ігрового методу в руховому навчанні не буде. Обмежений доступ до інструментів VR/AR може негативно вплинути на динаміку навчання, особливо в умовах, коли в класі багато учнів [30]. Звичайно існує потреба в спеціально обладнаних приміщеннях для проведення занять із використанням стаціонарного обладнання, що є додатковим фінансовим фактором використання VR/AR технологій [33].

Проведене дослідження досягнуло поставленої мети, але й поставило низку питань, які потребують розв'язання при визначенні можливостей упровадження VR/AR технологій у процес фізичного виховання: як забезпечити моторну щільність уроку при обмеженій кількості засобів VR/AR; який підхід (VR чи AR) є більш ефективним щодо завдань фізичного виховання; яким чином можна забезпечити перенесення результатів розвитку рухових навичок із середовища VR у реальне? Подальше розв'язання цих питань дозволить зрозуміти потенційні можливості VR/AR технологій для фізичного виховання.

### Висновки

Проведене дослідження було зосереджене на вивченні недавнього практичного досвіду застосування VR/AR технологій у фізичному вихованні. На тлі маніфестації можливих переваг зазначених технологій для рухового навчання знайдено незначну кількість наукових звітів щодо їхнього практичного впровадження. Установлені основні переваги VR/AR технологій для фізичного виховання полягають у відсутності вікових обмежень їхнього використання, ефективності щодо розвитку фундаментальних рухових здібностей, підвищенні залучення та мотивації до занять фізичними вправами. Отримані дані підкреслюють виключне значення застосування ігрового методу при впровадженні VR/AR технологій у процес фізичного виховання, включаючи повноцінну його гейміфікацію. Попри зростання поширеності VR/AR технологій, все ще існують суттєві обмеження щодо їхньої масової доступності, а відтак – широкого використання в фізичному вихованні різного контингенту. Це дозволяє сконцентрувати подальші дослідження на вивченні особливостей окремих VR/AR технологій та потенційних можливостей їхнього використання для дітей різних вікових категорій.

### Список використаних джерел

1. Ariffin, U. H., Mokmin, N. A. M., & Akmal, M. A. (2022). Augmented reality technology in physical education: A systematic review in instructional design, and AR implementation option over the last 5 years. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 6(1), 13–20. <https://doi.org/10.26666/rmp.ajtve.2022.1.3>

2. Feng, C. (2020, October). Research on the application of computer virtual reality technology in college physical education teaching. *Journal of Physics: Conference Series*, 1648(2), 022035. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1648/2/022035>
3. Calabuig-Moreno, F., González-Serrano, M. H., Fombona, J., & Garcia-Tascon, M. (2020). The emergence of technology in physical education: A general bibliometric analysis with a focus on virtual and augmented reality. *Sustainability*, 12(7), 2728. <https://doi.org/10.3390/su12072728>
4. Bores-García, D., Cano-de-la-Cuerda, R., Espada, M., Romero-Parra, N., Fernández-Vázquez, D., Delfa-De-La-Morena, J. M., & Palacios-Ceña, D. (2024). Educational research on the use of virtual reality combined with a practice teaching style in physical education: A qualitative study from the perspective of researchers. *Education Sciences*, 14(3), 291. <https://doi.org/10.3390/educsci14030291>
5. Awaluddin, A., Samsudin, S., Puspitorini, W., & Dahlan, F. (2024, January). Augmented reality and problem-based learning in physical education and sport learning: A literature review. *Second Makassar International Conference on Sports Science and Health (MICSSH 2023)*, 84–92. [https://doi.org/10.2991/978-94-6463-354-2\\_13](https://doi.org/10.2991/978-94-6463-354-2_13)
6. Feng, Y., You, C., Li, Y., Zhang, Y., & Wang, Q. (2022). Integration of computer virtual reality technology to college physical education. *Journal of Web Engineering*, 21(7), 2049–2071. <https://doi.org/10.13052/jwe1540-9589.2173>
7. Базильчук, В., Базильчук, О., & Цісар, В. (2024). Інноваційні технології розвитку рухової активності студентів в освітньому середовищі університету. *Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка*, 2(55), 47–52. <https://doi.org/10.31376/2410-0897-2024-2-55-47-52>
8. Литвинова, С. (2022). Готовність учнів закладів загальної середньої освіти до використання віртуальної реальності в освітньому процесі. *Перспективи та інновації науки*, 4(9), 218–230. <https://doi.org/10.52058/2786-4952>
9. Gulich, I. (2024). Application of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) in physical education. *Innovative Pedagogical Technologies in the Digital School: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists*, 167–169. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13625099>
10. Kolovelonis, A., Papastergiou, M., Samara, E., & Goudas, M. (2023). Acute effects of exergaming on students' executive functions and situational interest in elementary physical education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1902. <https://doi.org/10.3390/ijerph20031902>
11. Пришляк, В. М., Некрасов, Г. Г., & Цап, І. Г. (2024). Роль інновацій у розвитку сучасних спортивних ігор та їх вплив на фізичну активність і спортивні досягнення. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 8(181), 209–213. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8\(181\).38](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.8(181).38)
12. Фідірко, М. О., Суліма, І. Л., & Бірюков, О. А. (2021). Характеристика ігрового метода фізичного виховання. *Наука та суспільне життя України в епоху глобальних викликів людства у цифрову еру* (с. 667–668). Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 21 травня 2021 р.). Одеса: Видавничий дім "Гельветика". <https://dspace.onua.edu.ua/server/api/core/bitstreams/62b342ed-562c-47d6-a74e-c0e2b026b9c4/content>
13. He, X. (2024). Utilizing virtual reality and online gaming for the construction and application of distance physical education teaching window in emergency situations. *Computer-Aided Design and Applications*, 21, 223–236. <https://doi.org/10.14733/cadaps.2024.S5.223-236>
14. Mladenova, Z. (2022). Augmented reality support to holistic approach in online physical education during COVID-19 pandemic: Bulgarian perspective. *International Journal of*

- Fitness, Health, Physical Education & Iron Games*, 9(1), 1–12. <https://www.researchgate.net/...Augmented-Reality-Support-to-Holistic-Approach-in-Online-Physical-Education-During-COVID-19-Pandemic-Bulgarian-Perspective.pdf>
15. Satishkumar, P., Jadhav, V. D., Dolas, D. R., Elangovan, M., Verma, A., Patil, H., & Sharma, V. K. (2024). Exploring the implementation of mobile virtual reality technology in higher education physical fitness programs. *Journal of Autonomous Intelligence*, 7(5), 1–14. <https://doi.org/10.32629/jai.v7i5.1569>
16. Klochko, O. V., Fedorets, V. M., Shyshkina, M. P., Branitska, T. R., & Kravets, N. P. (2020). Using the augmented/virtual reality technologies to improve the health-preserving competence of a physical education teacher. *AET*, 2022, 726. <https://doi.org/10.5220/0000155000003364>
17. McNulty, C., Jenny, S. E., Leis, O., Poulus, D., Sondergeld, P., & Nicholson, M. (2023). Physical exercise and performance in esports players: An initial systematic review. *Journal of Electronic Gaming and Esports*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.1123/jege.2022-0014>
18. Ekdahl, D. (2022). Both physical and virtual: On immediacy in esports. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 883765. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.883765>
19. Kanellopoulos, A., & Giossos, Y. (2024). Esports: Video games or sports? *Research in Physical Education, Sport and Health*, 13(1), 43–52. <https://www.researchgate.net/...Esports-Video-games-or-sports.pdf>
20. Hamizi, M. A. A. B. M., Mokmin, N., & Ariffin, U. (2022). Virtual reality technology in physical education: A systematic review in instructional design & implementation. *Advanced Journal of Technical and Vocational Education*, 6(1), 6–12. <https://doi.org/10.26666/rmp.ajtve.2022.1.2>
21. Pérez-Muñoz, S., Castaño Calle, R., Morales Campo, P. T., & Rodríguez-Cayetano, A. (2024). A systematic review of the use and effect of virtual reality, augmented reality and mixed reality in physical education. *Information*, 15(9), 582. <https://doi.org/10.3390/info15090582>
22. Mokmin, N. A. M., & Rassy, R. P. (2024). Review of the trends in the use of augmented reality technology for students with disabilities when learning physical education. *Education and Information Technologies*, 29(2), 1251–1277. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11550-2>
23. Лаврін, Г. З., Ангелюк, І. О., Кучер, Т. В., & Осип, Н. Б. (2023). Можливості застосування ехергaming у процесі фізичного виховання як засобу підвищення рухової активності. *Rehabilitation and Recreation*, 14, 214–225. <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.26>
24. Zhao, M., Lu, X., Zhang, Q., Zhao, R., Wu, B., Huang, S., & Li, S. (2024). Effects of exergames on student physical education learning in the context of the artificial intelligence era: A meta-analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 7115. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-57357-8>
25. Lavrin, G. Z., Sereda, I. O., Kuczer, T. V., Grygus, I. M., & Zukow, W. (2019). The results of student's survey on models of physical education in universities and motivations to encourage active participation in physical education. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(2), 140–143. <http://repozytorium.umk.pl/handle/item/5916>
26. Darmawan, G. E. B., Parwati, N. N., Warpala, I. W. S., & Divayana, D. G. H. (2023). The effect of augmented reality media and motivation towards students' learning outcomes in traditional games: Physical, sport, and health education. *Synesis*, 15(4), 206–219. <https://seer.ucp.br/seer/index.php/synesis/article/download/2782/3652>
27. Liang, L., Zhang, Z., & Guo, J. (2023). The effectiveness of augmented reality in physical sustainable education on learning behaviour and motivation. *Sustainability*, 15(6), 5062. <https://doi.org/10.3390/su15065062>
28. Utamayasa, I. G. D., & Mardhika, R. (2024). An innovative approach in physical

- education: Exploring the impact of interactive virtual reality on motor skills. *Edu Sportivo: Indonesian Journal of Physical Education*, 5(1), 1–9. [https://doi.org/10.25299/es:ijope.2024.vol5\(1\).14354](https://doi.org/10.25299/es:ijope.2024.vol5(1).14354)
29. Omarov, N., Omarov, B., Azhibekova, Z., & Omarov, B. (2024). Applying an augmented reality game-based learning environment in physical education classes to enhance sports motivation. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 60, 269–278. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9719156.pdf>
30. Chang, K. E., Zhang, J., Huang, Y. S., Liu, T. C., & Sung, Y. T. (2020). Applying augmented reality in physical education on motor skills learning. *Interactive Learning Environments*, 28(6), 685–697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636073>
31. Pratama, B. A., Sucipto, S., & Hanief, Y. N. (2022). Improving learning in physical education: Augmented reality mobile app-based for fundamental motor skill. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 8(2), 314–326. [https://doi.org/10.29407/js\\_unpgri.v8i2.18508](https://doi.org/10.29407/js_unpgri.v8i2.18508)
32. Fernández-Vázquez, D., Navarro-López, V., Cano-de-la-Cuerda, R., Palacios-Ceña, D., Espada, M., Bores-García, D., & Romero-Parra, N. (2024). 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*, 16(4), 1584. <https://doi.org/10.3390/su16041584>
33. Bae, M. H. (2023). The effect of a virtual reality-based physical education program on physical fitness among elementary school students. *Iranian Journal of Public Health*, 52(2), 371. <https://doi.org/10.18502/ijph.v52i2.11890>
34. Moreno-Guerrero, A. J., Alonso García, S., Ramos Navas-Parejo, M., Campos-Soto, M. N., & Gomez Garcia, G. (2020). Augmented reality as a resource for improving learning in the physical education classroom. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3637. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103637>
35. Kong, D., & Zhang, A. (2023). Research on physical education teaching mode in colleges and universities based on VR technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–17. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00338>
36. Mohamed Sayed Abd El Salam, A. (2020). The impact of a training program using virtual reality glasses on teaching spear throwing skill for students of the Faculty of Physical Education. *Assiut Journal of Sport Science and Arts*, 2020(1), 184–203. [https://ajssa.journals.ekb.eg/article\\_196229\\_7811b8b3f8a66a2140963cd6162d6f72.pdf](https://ajssa.journals.ekb.eg/article_196229_7811b8b3f8a66a2140963cd6162d6f72.pdf)
37. Kuleva, M. (2024, June). Exploring the integration of virtual reality in physical education: A comprehensive review. *Environment. Technologies. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 2, 197–201. <https://doi.org/10.17770/etr2024vol2.8057>
38. Dong, Z., & Sha, N. (2024). Exploration of the path to improve the quality of physical education teaching in colleges and universities with the help of VR technology. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2174>
39. Базилевич, Н. О. (2023). Застосування ігрового методу для формування рухових умінь і навичок професійної спрямованості студентів у процесі фізичного виховання. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 12(172), 201–205. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.12\(172\)](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.12(172))
40. Астахов, А., & Єремія, Я. (2021). Ігровий метод як основний засіб навчання рухових дій та створення емоційного клімату на уроці фізичної культури у дітей молодшого шкільного віку. *Актуальні проблеми психології і педагогіки: Збірник тез міжнародної науково-практичної конференції*. Харків. <https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/5532>

41. Сембрат, С. В., Троценко, В. В., Погребний, В. В., & Кривенко, Ю. О. (2024). Організаційно-методичні особливості застосування ігрового методу в освітньому процесі підлітків у закладах загальної середньої освіти. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 10(183), 228–231. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).41](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).41)
42. Singh, R., & Awasthi, S. (2024). Technology integration in physical education: Exploring the use of wearable devices and virtual reality for enhancing student engagement and learning outcomes. *Innovative Research Thoughts*, 10(2), 70–74. <https://doi.org/10.36676/irt.v10.i2.09>
43. Lee, H. S., & Lee, J. (2021). The effect of elementary school soccer instruction using virtual reality technologies on students' attitudes toward physical education and flow in class. *Sustainability*, 13(6), 3240. <https://doi.org/10.3390/su13063240>
44. Wang, Y. (2021). Physical education teaching in colleges and universities assisted by virtual reality technology based on artificial intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, 2021(1), 5582716. <https://doi.org/10.1155/2021/5582716>
45. Meng, J. (2021). College physical education teaching aided by virtual reality technology. *Mobile Information Systems*, 2021(1), 3052895. <https://doi.org/10.1155/2021/3052895>
46. Shi, Y. (2024). The application of computer VR technology in physical education. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.2478/amns.2023.2.00252>
47. Wang, J., & Cai, J. (2024). An exploration of the application of augmented reality technology in improving interactivity in physical education teaching and training. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2215>
48. Li, C., & Li, Y. (2020). Feasibility analysis of VR technology in physical education and sports training. *IEEE Access*, 8, 1–1. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3020842>