

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ EXERGAMING У ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ЯК ЗАСОБУ ПІДВИЩЕННЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ

POSSIBILITIES OF USING EXERGAMING IN THE PROCESS OF PHYSICAL EDUCATION AS A MEANS OF INCREASING PHYSICAL ACTIVITY

Лаврін Г. З.¹, Ангелюк І. О.¹, Кучер Т. В.², Осіп Н. Б.¹

¹Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка,
м. Тернопіль, Україна

²Кременецька гуманітарно-педагогічна академія імені Тараса Шевченка,
м. Кременець, Тернопільська область, Україна

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.14.26>

Анотації

У статті розкривається про ексергеймінг або активні відеоігри, які стали новою тенденцією у галузі фізичної культури, сферах фітнесу, освіти та охорони здоров'я.

Метою роботи є – розкрити можливості застосування exergaming у процесі фізичного виховання, визначити його переваги та недоліки.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел та матеріалів мережі Інтернет, синтез та узагальнення.

Результати. Ексергеймінг характеризуємо, як форму фізичної активності, що передбачає використання цифрових ігор, для досягнення успіхів у яких потребуються певні рухи та дії від її учасників. Exergaming в Україні зараз ще не досяг високого розвитку, однак уже активно використовуються різноманітні системи ексергеймінгу в якості альтернативних засобів фізичного виховання і спорту, і стають щоразу більш затребуваними.

У статті наведено приклади та варіанти ексерігор, які можна застосовувати вдома та в навчально-тренувальних чи оздоровчих центрах (танцювальні килимки, ігрові контролери та велоергометри; симулятори ігор і бойових мистецтв із віртуальним середовищем для індивідуальних і командних видів спорту; «віртуальні тренери» та ігрові платформи тренувань, тощо).

Висновки. Аналіз показує, що ексергеймінг має низку сильних сторін, зокрема: доступність, індивідуалізація, підвищений інтерес та підвищена мотивація. Водночас визначено основні недоліки та загрози, серед яких виділяємо: збільшення часу перед екраном, неможливість замінити традиційні фізичні вправи; важкість контролю та неточність витраченої енергії. Exergaming має потенціал для збільшення фізичної активності, і, таким чином, позитивно впливає на фізичні, когнітивні та психосоціальні характеристики особистості, є потенційно інноваційною стратегією та альтернативним шляхом, що сприяє збільшенню рухової активності.

Ключові слова: відеоігри, цифрові ігри, фізичне виховання, ексергеймінг, ексерігри.

The article discusses exergaming, or active video games, which have become a new trend in the physical education, fitness, education, and health sectors.

The purpose of the work is to reveal the possibilities of using exergaming in the process of physical education, to determine its advantages and disadvantages.

Research methods: analysis of literary sources and Internet materials, synthesis and generalization.

The results. We characterize exergaming as a form of physical activity that involves the use of digital games that require certain movements and actions from its participants to achieve success. Exergaming in Ukraine has not yet reached a high level of development, but various exergaming systems are already actively used as alternative means of physical education and sports, and are becoming more and more popular.

The article provides examples and options of exerigoras that can be used at home and in educational and training or health centers (dance mats, game controllers and cycle ergometers; simulators of games and martial arts with a virtual environment for individual and team sports; “virtual trainers” and gaming training platforms, etc.).

Conclusions. The analysis shows that exergaming has a number of strengths, in particular: accessibility, individualization, increased interest and increased motivation. At the same time, the main disadvantages and threats are identified, among which we highlight: increasing time in front of the screen, the inability to replace traditional physical exercises; difficulty of control and inaccuracy of spent energy. Exergaming has the potential to increase physical activity, and thus has a positive effect on the physical, cognitive and psychosocial characteristics of the individual, is a potentially innovative strategy and an alternative way to increase motor activity.

Key words: video games, digital games, physical education, exergaming, exergames.

Вступ. Фізична культура – це своєрідне багатофункціональне явище, у сфері якого вирішується широке коло завдань – від особистих до загальнолюдських і навіть державних, оскільки вона забезпечує рухову активність людей, сприяє гармонійному розвитку особистості, формує позитивні риси характеру, підтримує рівень здоров'я та працездатність.

Фізична культура, це в першу чергу – активність, здоровий спосіб життя, турбота про власне тіло. Проте значна частина активних людей замінили спортивні ігри на спілкування в соціальних мережах, а м'яч – на смартфон, тощо. Зважаючи на реалії сьогодення, вивести фізичну культуру на якісно новий рівень можна завдяки комп'ютерній підтримці, зокрема використовуючи ігрову інженерію.

Дана тема є актуальною, оскільки сучасне суспільство у своїй більшості провадить «сидячий» спосіб життя (навіть уже кіберспорт став офіційним видом спорту), що веде до погіршення фізичного, а як наслідок – і психічного здоров'я людини. У всьому світі більшість підлітків не досягають рекомендованої кількості фізичної активності, що, як наслідок, впливає на їхнє фізичне та психічне здоров'я [1].

Причини зниження рівня фізичної активності можуть бути викликані різними факторами, особливо враховуючи той факт, що діти та підлітки проводять набагато більше часу сидячи перед екраном смартфонів та комп'ютерів, ніж у минулому [2]. Проблему можна вирішувати шляхом залучення любителів «пасивних» відеоігор до активної діяльності. Через збільшення часу, проведеного сидячи перед екраном, активні фізичні відеоігри можуть мати потенціал для того, щоб зробити дітей та підлітків більш активними, і, таким чином, позитивно вплинути на їхнє здоров'я [3].

Фізична культура на сучасному етапі тісно пов'язана з інформаційно-комунікаційними технологіями. Аналіз науково-методичної літератури та інтернет джерел виявив, недостатність та фрагментарність висвітлення можливостей підвищення мотивації до занять фізичними вправами ігрової інженерії. Використанню активних відеоігор у сфері фізичного виховання і спорту присвячені статті Н. Чухланцевої, А. Чухланцева й Т. Напалкової [4;5] та інших українських [6; 7; 8; 9] та багатьох зарубіжних авторів [10; 11; 12].

Зараз інформаційно-комунікаційні технології у фізичному вихованні і спорті застосовуються досить широко, наприклад, моніторинг серцевого ритму, крокоміри, відеоаналіз рухів, тощо. Однак інтерес вчених, педагогів і людей, котрі займаються спортом і руховою активністю, викликають програми, що поєднують у собі відеоігри, фізичні вправи і спорт, так звані exergame або EXG, або Exergaming. Exergames – це особливий вид комп'ютерних ігор, інноваційна складова яких – фізична активність самого гравця [13]. Exergaming або інтерактивне рішення для фітнесу – це форма фізичної активності, яка поєднує вправи та відеоігри (вправи + ігри).

Зважаючи на викладене, **метою** роботи є – розкрити можливості застосування exergaming у процесі фізичного виховання, визначити його переваги та недоліки.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сутність поняття «exergaming».
2. Визначити переваги та недоліки використання exergaming у процесі фізичного виховання.

Методи дослідження: аналіз літературних джерел та матеріалів мережі Інтернет, синтез та узагальнення.

Результати дослідження. На сьогоднішній день не існує універсального визначення ексергеймінгу. Відповідно до Bogost I [14; 15] ексергеймінг був названий у ЗМІ як «поєднання фізичних вправ і відеоігор». Інші фахівці описують ексергеймінг як «інтерактивні відеоігри, які стимулюють активний ігровий досвід усім тілом» [3], або згідно з Gao Z та ін. [16] ексергеймінг – це цифрові ігри, які потребують рухів тіла для гри та форма фізичної активності. Best J. [3]) термін exergames розуміє, як цифрові ігри, які потребують рухів тіла для гри, стимулюючи активний ігровий досвід та форма фізичної активності. Узагальнюючи усі тлумачення ексергеймінгу, характеризуємо це поняття, як форму фізичної активності, що передбачає використання цифрових ігор, для досягнення успіхів у яких потребуються певні рухи та дії від її учасників.

Exergaming застосовується в багатьох сферах, включаючи профілактику [17], лікування [18] і реабілітацію [19]. Ця різноманітність також проявляється в різних вікових групах, починаючи від маленьких дітей [3] і закінчуючи людьми похилого віку [20].

Зараз на ринку представлено багато ексергетичних ігор, деякі створені для використання під час перегляду телевізійного екрана чи екрана комп'ютера, деякі використовують платформу чи килимок, а ще інші прикріплені до тренажерного обладнання, наприклад велотренажерів. Ігри вдома за допомогою телевізора у вітальні є популярним вибором.

Деякі продукти виробників exergame включають PlayStation від Sony, Xbox від Microsoft і Wii Fit і Wii Fit Plus від Nintendo. Варіанти вправ можуть включати такі категорії, як танці, бокс, йога, степ-аеробіка або їзда на велосипеді. Exergames можуть сподобатися всім віковим групам, включаючи маленьких дітей і людей старшого віку. Інтенсивність тренування може змінюватися залежно від активності та вибраного рівня гри, тому учасники можуть займатися повільним, ритмічним тренуванням (наприклад, йога), або вибрати більш інтенсивне тренування, як під час гри в теніс чи футбол. Деякі ігри призначені для

тренування нижньої частини тіла або верхньої, тож люди можуть вибирати окремі частини тіла, на яких зосереджуватись. Ця опція вигідна для тих, хто користується інвалідними візками або іншими засобами пересування.

Exergaming в Україні зараз ще не досяг широкого застосування, однак уже активно використовуються різноманітні системи EXG в якості альтернативних засобів фізичного виховання і спорту, і стають щоразу більш затребуваними. Філософія Exergame Fitness полягає у створенні веселих, захоплюючих середовищ, де перетинаються світи технологій і фітнесу.

Зрозуміло, що такі ігри у жодному разі не замінюють традиційні спортивні ігри, фізичні вправи, вони є своєрідним доповненням, що робить фізичну активність веселою і цікавою для людей з різними рівнями фізичної підготовки та вподобаннями. Найпростішими є анімовані вправи, танцювальні килимки (рис. 1), виконання рухів, що зчитуються датчиками та відтворюються за допомогою екранних символів, в котрі вбудовані системи підрахунку балів за результатами рухової діяльності.

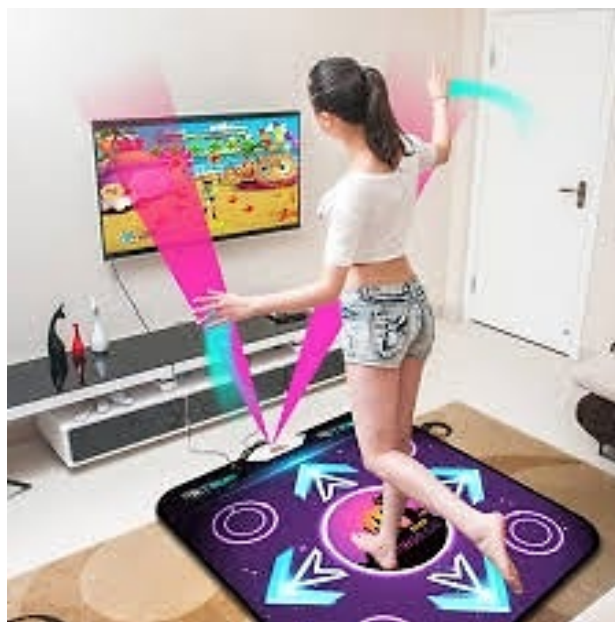


Рис. 1. Рухова діяльність на танцювальному килимку

Інноваційні технології сприяли створенню нових ігрових контролерів, що можуть фіксу-



Рис. 2. Рухова діяльність із застосуванням Motion Capture



Рис. 3. Рухова активність із використанням Pedal Tanks

вати і відтворювати рухи тіла гравця. Застосовуючи “Motion Capture” (рис. 2), голова, руки, ноги, тулуб гравця стають засобами управління грою. Учасники гри можуть бачити свої віртуальні образи на екрані та взаємодіяти з іншими персонажами, отримувати поради тренера і збільшувати фізичну активність.

Цікавими є віртуальні велоергометри (наприклад, Game Bike, Cateye Fitness, Pedal Tanks (рис. 3)), за допомогою яких виконують реальне педалювання із контролем швидкості руху, поворотів, тощо.

Дослідження свідчать, що інтенсивність тренувань під час цих ігор є співвідносною традиційному навантаженню, поліпшується розвиток швидкісних, силових і координаційних якостей, швидкості реакції і точності рухів, а то й просто відбувається навчання їзди на велосипеді [21; 22].



Рис. 4. Ігрова платформа Kinect Sport

Віртуальне середовище для індивідуальних і командних видів спорту створюються симулятори ігор і бойових мистецтв (наприклад Your Shape, Fitness Evolved, Xavix Wii) Тут можна грати в теніс, бокс, бейсбол, боулінг та ін. Є знаряддя, що імітують бити, ракетку тощо під час гри. Kinect Sport (рис. 4), наприклад, дозволяє грати у футбол, теніс, пляжний волейбол, ознайомитися з елементами боксу, легкої атлетики, боулінгу.

Різні режими дають змогу займатися з особистим «віртуальним» тренером або просто розважатися. Your Shape Fitness (рис. 5) дає можливість відтворити на екрані аватар користувача і сприяє вивченню танцювальних рухів, вправ з аеробіки, йоги.



Рис. 5. Віртуальні заняття на платформі Your Shape Fitness

Використовуючи такі засоби для занять спортом, можна не лише контролювати інтенсивність і тривалість вправ, а й оптимізувати продуктивність. Програма дозволяє моніторити серцевий ритм. До того ж, можна ділитися своїми досягненнями з іншими користувачами в інтернет-спільнотах [23].

Слід звернути увагу на гру Kick Ass Kung-fu (рис. 6), котра вимагає рухів усім тілом, які відображаються на ігровому полі. Відсутність реального контакту з віртуальним суперником сприяє вивченню таких рухів і вправ, які є надто ризикованими у реальному двобої чи спарингу.



Рис. 6. Рухова активність під час гри Kick Ass Kung-fu

Комбінувати ігрову діяльність із виконанням загальнорозвиваючих вправ можна завдяки платформі EA Sports Active (рис. 7), при чому інтенсивність навчання тут відповідає інтенсивності ходьби на біговій доріжці.



Рис. 7. Ігрова платформа EA Sports Active

EA Sports Active – це гра-вправа, яка складається з дій, у яких використовуються елементи керування рухом платформи Wii. У комплект гри входить мішечок, який дозволяє гравцеві прив'язати прикріплений Nunchuk до своїх ніг, щоб відстежувати рухи нижньої частини тіла.

В США широко використовуються у спортивних залах SMARTfit Multi-Station Trainer для удосконалення рухових навичок, збільшення видів тренувань, розвитку рівноваги, уваги, фізичних якостей [24]. Multi-Station Trainer – це 2–4 роздільні станції призначені

для команд-суперників. Центральний процесор керує кількома станціями (на кожній станції може бути до 10 членів команди). Є табло, годинник, звукова система, літеро-цифрові різнокольорові цілі. Завдяки рухливим іграм з м'ячем, розвиваються і інтелектуальні здібності, і вміння швидко приймати рішення, виконувати вправи найбільш точно.

Тренажерну стінову панель Walljam (рис. 8) можна використовувати як у приміщенні, так і на свіжому повітрі для поліпшення техніки гри у футбол, відпрацювання точності влучань м'яча. Панель обладнана світлодіодним екраном, виконує функцію і тренера, і суперника, і товариша по команді, надає можливість порівнювати індивідуальні досягнення гравців через онлайн ліги, аналізували силу ударів, точність влучань та загальної продуктивності.



Рис. 8. Тренажерна стінова панель Walljam



Рис. 9. Ігрова платформа для скелелазіння Augmented Climbing Wall

Для тих, хто захоплюється скелелазанням, існує ігрова платформа Augmented Climbing Wall (рис. 9), що призначена для людей різного віку і сприяє не тільки вдосконаленню техніки, а й розвитку витривалості й силових якостей. Обладнання дає можливість змінювати кути і контролювати швидкість підйому на стінку, чергувати кардіотренування на більш простих кутах, а м'язове – на крутіших.

Як бачимо, для Exergaming не потребуються конкретного місця, їх можна використовувати на свіжому повітрі, у дворах, парках, на спортмайданчику, удома, а це сприяє залученню до занять більшої кількості людей. Концепція Exergaming використовує пристрасть до ігор і перетворює те, що колись вважалося сидячим способом життя, на потенційно більш активну та здорову діяльність. Учасники мережевих EXG отримують певний соціальний досвід, відбувається оптимальна взаємодія між учасниками в порівнянні з індивідуальною грою або в змаганнях з віртуальними персонажами, поліпшуються пізнавальні навички.

Exergames можуть використовуватися:

- як сімейне заняття;
- «диванними» геймерами, які інакше могли б не займатися спортом;
- як доповнення до встановленого режиму фізичних вправ;
- у фітнес клубах;
- в будинках престарілих;
- спортсменами та іншими особами, які відновлюються після травм або операцій.

Фахівцями Exergame Fitness пропонується залучення людей до фітнесу за допомогою гейміфікації та технологій. Вони створюють і реалізують по всьому світу інтерактивні ігри та обладнання. Зокрема, групують їх у такі категорії: активні ігри на підлозі (The Fit Interactive 3 Kick, FIT INTERACTIVE HEAVY BALL; MAKOTO TRAINING ARENA; FIT INTERACTIVE JUMPQ; REAX LIGHTS; REAX BOXE; Beam Interactive Floor; MOTIONMAGIX FLOOR; Pavigym square3.0); активні настінні ігри; танці та степові ігри; ігрові велосипеди; інтерактивне скелелазіння; сила і кар-

дію; нейро-моторні тренування; тренування нервово-м'язової системи; інтерактивний ігровий майданчик LU; Т-подібна стіна.

Узагальнюючи можливості застосування ексергеймінгу визначено, що основними перевагами є:

1) підвищення інтересу, веселощів та задоволення від виконання вправ;

2) забезпечення соціальної взаємодії, оскільки кілька гравців можуть брати участь у грі одночасно; багато спілкуватися під час і після гри, а також допомагати один одному вдосконалюватися;

3) можливість індивідуального вибору активності учасникам під час самостійної гри (врахування рівня фізичної підготовленості, інтересів та вподобань, місця занять);

4) підвищення мотивації, через дозвіл учасникам грати в улюблені відеоігри, при цьому будучи активними [25];

5) охоплення певної групи населення, яких не вдалося залучити до рухової активності традиційними методами;

6) можливості досягнення конкретних навчальних цілей (наприклад, окремі рухи можна тренувати та повторювати в нескінченній кількості спроб) [26; 27];

7) вирішення завдань із реабілітації [28; 29; 30] та фізіотерапії [31];

8) високу розповсюдженість і потенціал поширення для багатьох домогосподарств (оскільки, для деяких ігор достатньо лише телевізора);

9) крім того, застосовані ексергеми можуть служити безперервним діагностичним інструментом. Під час гри може реєструватися інформація про стан користувача (включаючи психофізіологічні дані). Потім комп'ютер або особа, яка доглядає за пацієнтом, може отримати доступ до діагностичної інформації та автоматично або вручну налаштувати активність відповідно до потреб людини [32].

На відміну від цих позитивних факторів, однак, існує кілька недоліків і загроз, пов'язаних з ексергеймінгом, які слід взяти до уваги:

1) ігри відбуваються у віртуальному середовищі та збільшують час перебування перед екраном;

2) неможливість замінити традиційну фізичну активність ексергеймінгом, ексергетичні ігри не повинні і не можуть замінити традиційні фізичні вправи [33];

3) ексергетичні ігри не повністю адаптовані до цільової популяції (великі затрати часу і грошей для постійної адаптації та налаштування exergames, які наразі є дорогим і обмеженим у технічних можливостях);

4) важкість у точності визначення кількості витраченої енергії;

5) наявність варіантів «обдурювання системи» та схильність до помилок (за допомогою чого комп'ютер вважає, що дитина займається фізичною активністю, хоча вона насправді нерухома);

6) ексергеми призводять до соціальної ізоляції через надмірні відеоігри та можуть посилювати агресію [34];

7) неможливість завжди переносити навички із (віртуального) навчання в реальний світ [35; 36];

8) можливість травмувань (падіння, розтягнення м'язів, травмування до навколишніх предметів) та не врахування рівня готовності до гри, відсутність розминки перед грою;

9) ексергеймінг може привабити лише певних людей, що потенційно створює упередженість вибірковості [37]. Оскільки, наприклад, більше хлопчиків грають у відеоігри, ніж дівчаток [38].

У сукупності ці потенційні загрози вказують на те, що ексерігри не повинні замінювати традиційні види спорту чи фізичні вправи [20], і що збільшення часу перед екраном слід ретельно контролювати, щоб запобігти потенційним негативним наслідкам.

Обговорення. В результаті аналізу літературних джерел виявлено, що фахівцями вживаються різні терміни, зокрема Bogost I [15] та Best J. [3] використовують терміни «ексергеймінг», Gao Z., Chen S. [2017] у роботах зазначають про «ексергейми». Проаналізувавши зміст цих понять, ми визначили за доцільним не ототожнювати ці поняття, а «ексергеймінг» вживати у позначенні процесу застосування відео- та цифрових ігор, а «ексергейми» – це вже власне ексергетичні ігри. До того ж усі

ексергейми можна групувати за вимогами до технічних характеристик, як відеоігри, цифрові ігри, інтерактивні ігри.

Визначаючи переваги і недоліки фахівці зазначають, з одного боку, про підвищений інтерес [25] до таких засобів, а з іншого боку про неможливість [34] тривало підтримувати цікавість до такого виду занять. Такі ж різні погляди і на соціальну взаємодію, з одного боку, учасники ігор можуть спілкуватися під час та після ігор, проте це спілкування відбувається у віртуальному середовищі, що призводить до соціальної ізоляції [34].

Дослідження Adamo K.B [21] та Biddiss E. [22] свідчать, що інтенсивність тренувань під час ексерігор є співвідносною традиційному навантаженню і навіть відбувається навчання окремих рухів (наприклад, їзда на велосипеді). Водночас зовсім протилежна думка у Gao Z [20], про неможливість замінити традиційну фізичну активність ексергеймінгом, і, ексергетичні ігри не повинні і не можуть замінити традиційні фізичні вправи. До переваг застосування ексерігор Staiano A.E., Calvert S.L. [26] та Neumann D.L., Moffitt R.L. [27] відзначають можливість навчання певних рухів, а Buschkuehl Au J., Duncan M., Jaeggi G.J [35], Melby-Lervåg M., Hulme C. [36] неможливість завжди переносити навички із (віртуального) навчання в реальний світ. Ми розділяємо думки цих фахівців, і вважаємо, що не всі рухи чи рухові дії можна вивчити, завдяки ексергеймам, проте є дії і рухи, які піддаються засвоєнню через застосування ексергеймів.

До того ж Mishra J., Anguera J.A., Gazzaley A. [32] зазначають, що ексергейми можуть служити безперервним діагностичним інструментом, проте факти «обдурування» системи ігор мають місце у практичній діяльності, та спостерігається важкість у точності витраченої енергії учасниками [3].

Незважаючи на високу розповсюдженість і потенціал поширення для багатьох,

ексергетичні ігри не повністю адаптовані до цільової популяції (великі затрати часу і грошей для постійної адаптації та налаштування ехерgames, які наразі є дорогим і обмеженим у технічних можливостях.

Узагальнюючи думки фахівців, ексерігри мають великий потенціал для збільшення фізичної активності, і є потенційно інноваційною формою для занять руховою активністю, навіть і у дистанційному форматі. Проте ексерігри не повинні замінювати традиційні засоби та форми фізичного виховання.

Висновки. Ексергеймінг характеризуємо, як форму фізичної активності, що передбачає використання цифрових ігор, для досягнення успіхів у яких потребуються певні рухи та дії від її учасників. Ексергеймінг має низку сильних сторін, зокрема доступність, індивідуалізація, підвищений інтерес та підвищена мотивація. Водночас визначено основні недоліки та загрози, серед яких виділяємо: збільшення часу перед екраном, неможливість замінити традиційні фізичні вправи; важкість контролю та неточність витраченої енергії. Ехерgaming має потенціал для збільшення фізичної активності, і, таким чином, позитивно впливає на фізичні, когнітивні та психосоціальні характеристики особистості, є потенційно інноваційною стратегією та альтернативним шляхом, що сприяє збільшенню рухової активності.

Перспективи досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення практичного досвіду впровадження засобів ексергеймінгу під час проведення занять з фізичної культури загалом, та дистанційної форми зокрема. Наявні дані вказують на те, що ексерігри можуть підвищити рухову активність, що б позитивно впливало на рівень здоров'я. Тому не вивченими залишаються питання, щодо впливу таких засобів на рівень здоров'я.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Література

1. Benzing V., Schmidt M. Exergaming for children and adolescents : strengths, weaknesses, opportunities and threats. *Journal of clinical medicine*. 2018. Vol. 7(11), pp. 422.
2. Owen N., Sparling P. B., Healy G. N., Dunstan D. W., Matthews C. E. Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. In *Mayo Clinic Proceedings*. 2010. Vol. 85, Issue 12, P. 1138–1141.
3. Best J. R. Exergaming in youth. *Zeitschrift für Psychologie*. 2013. Vol. 221. Issue 2.
4. Chukhlantseva N., Chukhlantsev A. The Use of Active Video Games in Physical Education and Sport. *Traektoriâ Nauki*. 2017. Vol. 3(2). 4.1–4.11. URL: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.19-5> (date of access: 06.02.2023).
5. Чухланцева Н. В., Чухланцев А. І. Ехергемінг : сполучення фізичних вправ і ігор. *Актуальні проблеми фізичного виховання різних верств населення*. Харків, 2017. С. 186–194.
6. Lavrin H. Z., Angeliuk I. O., Krytska A. M. Analyses of modern google physical education applications (for android). International scientific conference «Development of physical culture and sports amidst martial law» : conference proceedings, October 5–6, 2022. Częstochowa, Republic of Poland : «Baltija Publishing». 2022. P. 152–158.
7. Lavrin G., Sereda I., Kuczer T., Grygus I., Zukow W. The Results of Student's Survey on Models of Physical Education in Universities and Motivations to Encourage for Active Participation in Physical Education. *International Journal of Applied Exercise Physiology*. 2019. Vol. 8. no. (2), P. 140–143. URL: <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i2.391> (date of access: 06.02.2023).
8. Sereda I., Lavrin H., Kucher T., Grygus I., Napierała M., Muszkieta R., ... & Kałużny K. Effect of yoga exercises on the senior schoolchildren's biological age during physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Vol. 21. P. 2782–2789. URL: <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.s5370> (date of access: 10.02.2023).
9. Мостецька О. І., Лаврін Г. З. Застосування сучасних гаджетів у процесі фізичного виховання. *Проблеми і перспективи розвитку спортивних ігор та одноборств у закладах вищої освіти* : збірник статей XVIII наукової конференції 04 лютого 2022 р., Харків, 2022. С. 142–145.
10. O'Loughlin E. K., Dutczak H., Kakinami L., Consalvo M., McGrath J. J., & Barnett T. A. Exergaming in youth and young adults:

References

1. Benzing, V., Schmidt, M. (2018). Exergaming for children and adolescents : strengths, weaknesses, opportunities and threats. *Journal of clinical medicine*, 7(11), 422.
2. Owen, N., Sparling, P. B., Healy, G. N., Dunstan, D. W., Matthews, C. E. Sedentary behavior: emerging evidence for a new health risk. In *Mayo Clinic Proceedings*. 2010. vol. 85, no. 12, 1138–1141. Elsevier. doi:10.4065/mcp.2010.0444.
3. Best, J. R. (2013). Exergaming in youth. *Zeitschrift für Psychologie*, vol. 221. issue 2. doi:<https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000137>
4. Chukhlantseva, N., Chukhlantsev, A. The Use of Active Video Games in Physical Education and Sport. *Traektoriâ Nauki*, 2017. 3(2). 4.1–4.11. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.22178/pos.19-5>
5. Chukhlantseva, N. & Chukhlantsev, A. (2017). *Exergaming : spoluchennia fizychnykh vprav i ihor*. [Exergaming: combination of exercises and games. Current challenges of physical education of different population groups]. *Aktualni problemy fizychnoho vykhovannia riznykh verstv naseleennia* (pp. 186–194). Kharkiv [in Ukrainian].
6. Lavrin, H. Z., Angeliuk, I. O., Krytska, A. M. (2022). Analyses of modern google physical education applications (for android). International scientific conference «Development of physical culture and sports amidst martial law» : conference proceedings, October 5–6, Częstochowa, Republic of Poland : «Baltija Publishing». 152–158.
7. Lavrin, G., Sereda, I., Kuczer, T., Grygus, I., Zukow, W. (2019). The Results of Student's Survey on Models of Physical Education in Universities and Motivations to Encourage for Active Participation in Physical Education. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(2), 140–143. Retrieved from: <https://doi.org/10.30472/ijaep.v8i2.391>
8. Sereda, I., Lavrin, H., Kucher, T., Grygus, I., Napierała, M., Muszkieta, R., ... & Kałużny, K. (2021). Effect of yoga exercises on the senior schoolchildren's biological age during physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 21, 2782–2789.
9. Mostetska, O. I. & Lavrin, H. Z. (2022). *Zastosuvannia suchasnykh hadzhetiv u protsesi fizychnoho vykhovannia* [The use of modern gadgets in the process of physical education]. *Problemy i perspektyvy rozvytku sportyvnykh*

a narrative overview. *Games for Health Journal*. 2020. Vol. 9. no. (5), P. 314–338.

11. Abdelmalek S., Aloui K., Bouzgrou M. D., Adam H., Souissi N., Chtourou H. Exergaming During Ramadan Intermittent Fasting Improve Body Composition as Well as Physiological and Psychological Responses to Physical Exercise in Adolescents with Obesity. *Frontiers in Nutrition*. 2022. Vol. 9.

12. Liu R., Menhas R., Dai J., Saqib Z. A., & Peng X. Fitness apps, live streaming workout classes, and virtual reality fitness for physical activity during the COVID-19 lockdown: an empirical study. *Frontiers in Public Health*. 2022. Vol. 10.

13. Moholdt T., Weie S., Chorianopoulos K., Wang A. I., & Hagen K. Exergaming can be an innovative way of enjoyable high-intensity interval training. *BMJ open sport & exercise medicine*. 2017. Vol. 3. no.1, e000258.

14. What is exergaming? URL: <https://exergame.com/solutions/what-is-exergaming/> (date of access: 10.02.2023).

15. Bogost I. (2010). Persuasive games: The expressive power of videogames. mit Press. URL: <https://doi.org/10.1093/llc/fqn029> (date of access: 10.02.2023).

16. Gao Z., Lee J. E., Pope Z., & Zhang D. Effect of active videogames on underserved children's classroom behaviors, effort, and fitness. *Games for Health Journal*. 2016. Vol. 5(5), P. 318–324.

17. Gao Z., & Chen S. Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obesity Reviews*. 2014. Vol. 15(8), P. 676–691.

18. Barry G., Galna B., & Rochester L. The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2014. Vol. 11(1), P. 1–10.

19. Benzing V., Eggenberger N., Spitzhüttl J., Siegart V., Pastore-Wapp M., Kiefer C., Slavova N., Grotzer M., Heinks T., Schmidt M., et al. The Brainfit study: Efficacy of cognitive training and exergaming in pediatric cancer survivors-A randomized controlled trial. *BMC Cancer*. 2018. Vol. 18. no. 18.

20. Zeng N., Pope Z., Lee J. E., & Gao Z. A systematic review of active video games on rehabilitative outcomes among older patients. *Journal of Sport and Health Science*. 2017. Vol. 6. no. (1), P. 33–43.

ihor ta odnobarstv u zakladakh vyshchoi osvity: Proceedings of the XVIIIth Scientific Conference (pp. 142–145). Kharkiv [in Ukrainian].

10. O'Loughlin, E. K., Dutczak, H., Kakinami, L., Consalvo, M., McGrath, J. J., & Barnett, T. A. (2020). Exergaming in youth and young adults: a narrative overview. *Games for Health Journal*, 9(5), 314–338.

11. Abdelmalek, S., Aloui, K., Bouzgrou, M. D., Adam, H., Souissi, N., & Chtourou, H. (2022). Exergaming During Ramadan Intermittent Fasting Improve Body Composition as Well as Physiological and Psychological Responses to Physical Exercise in Adolescents with Obesity. *Frontiers in Nutrition*, vol. 9.

12. Liu, R., Menhas, R., Dai, J., Saqib, Z. A., & Peng, X. (2022). Fitness apps, live streaming workout classes, and virtual reality fitness for physical activity during the COVID-19 lockdown: an empirical study. *Frontiers in Public Health*, 10.

13. Moholdt, T., Weie, S., Chorianopoulos, K., Wang, A. I., & Hagen, K. (2017). Exergaming can be an innovative way of enjoyable high-intensity interval training. *BMJ open sport & exercise medicine*, 3(1), e000258.

14. What is exergaming? Retrieved from: <https://exergame.com/solutions/what-is-exergaming/>

15. Bogost, I. (2010). Persuasive games: The expressive power of videogames. mit Press. Retrieved from: <https://doi.org/10.1093/llc/fqn029>

16. Gao, Z., Lee, J. E., Pope, Z., & Zhang, D. (2016). Effect of active videogames on underserved children's classroom behaviors, effort, and fitness. *Games for Health Journal*, 5(5), 318–324.

17. Gao, Z., & Chen, S. (2014). Are field-based exergames useful in preventing childhood obesity? A systematic review. *Obesity Reviews*, 15(8), 676–691.

18. Barry, G., Galna, B., & Rochester, L. (2014). The role of exergaming in Parkinson's disease rehabilitation: a systematic review of the evidence. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 11(1), 1–10.

19. Benzing, V., Eggenberger, N., Spitzhüttl, J., Siegart, V., Pastore-Wapp, M., Kiefer, C., Slavova, N., Grotzer, M., Heinks, T., Schmidt, M., et al. (2018). The Brainfit study: Efficacy of cognitive training and exergaming in pediatric cancer survivors-A randomized controlled trial. *BMC Cancer*. vol. 18, 18.

21. Adamo K. B., Rutherford J. A., & Goldfield G. S. Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2010. Vol. 35 no. 6, P. 805–815.
22. Biddiss E., Irwin J. Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 2010. Vol. 164. no. 7, P. 664–672.
23. EA Sports Active/ Wikipedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/EA_Sports_Active (date of access: 11.02.2023).
24. Scott D. Technology in physical education: assessing the impact OF the walljam interactive wall on students and staff. in *edulearn15 proceedings*. 2015. P. 1653–1653. URL: <https://library.iated.org/view/SCOTT2015TEC> (date of access: 11.02.2023).
25. Witherspoon Lisa. EXERGAMING. URL: <http://healthysd.gov/wp-content/uploads/2014/11/exergaming.pdf> (date of access: 11.02.2023).
26. Staiano A. E., Calvert S. L. Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits. *Child Dev. Perspect*. 2011. Vol. 5. no. 2, P. 93–98.
27. Neumann D. L., Moffitt R. L., Thomas P. R., Loveday K., Watling D. P., Lombard C. L., ... & Tremeer M. A. A systematic review of the application of interactive virtual reality to sport. *Virtual Reality*. 2018. Vol. 22. no. 3, P. 183–198.
28. Page Z. E., Barrington S., Edwards J., & Barnett L. M. Do active video games benefit the motor skill development of non-typically developing children and adolescents : A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*. 2017. Vol. 20. no. 12. P. 1087–1100.
29. Pope Z., Zeng N., & Gao Z. The effects of active video games on patients' rehabilitative outcomes: A meta-analysis. *Preventive Medicine*. 2017. Vol. 95. P. 38–46.
30. Hickman R., Popescu L., Manzanares R., Morris B., Lee S. P., & Dufek J. S. Use of active video gaming in children with neuromotor dysfunction: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2017. Vol. 59(9). P. 903–911.
31. Knols R. H., Vanderhenst T., Verra M. L., & de Bruin E. D. Exergames for patients in acute care settings: systematic review of the reporting of methodological quality, FITT components, and program intervention details. *Games for health journal*. 2016. Vol. 5 Issue 3, P. 224–235.
20. Zeng, N., Pope, Z., Lee, J. E., & Gao, Z. (2017). A systematic review of active video games on rehabilitative outcomes among older patients. *Journal of Sport and Health Science*, 6(1), 33–43.
21. Adamo, K. B., Rutherford, J. A., & Goldfield, G. S. (2010). Effects of interactive video game cycling on overweight and obese adolescent health. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 35(6), 805–815.
22. Biddiss, E., & Irwin, J. (2010). Active video games to promote physical activity in children and youth: a systematic review. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 164(7), 664–672.
23. EA Sports Active/ Wikipedia. Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/EA_Sports_Active
24. Scott, D. (2015). Technology in physical education: assessing the impact OF the walljam interactive wall on students and staff. in *edulearn15 proceedings*. 1653–1653. Retrieved from: <https://library.iated.org/view/SCOTT2015TEC>
25. Witherspoon, Lisa. EXERGAMING. Retrieved from: <http://healthysd.gov/wp-content/uploads/2014/11/exergaming.pdf>
26. Staiano, A. E., Calvert, S. L. (2011). Exergames for physical education courses: Physical, social, and cognitive benefits. *Child Dev. Perspect*. 5(2), 93–98.
27. Neumann, D. L., Moffitt, R. L., Thomas, P. R., Loveday, K., Watling, D. P., Lombard, C. L., ... & Tremeer, M. A. (2018). A systematic review of the application of interactive virtual reality to sport. *Virtual Reality*, 22(3), 183–198.
28. Page, Z. E., Barrington, S., Edwards, J., & Barnett, L. M. (2017). Do active video games benefit the motor skill development of non-typically developing children and adolescents : A systematic review. *Journal of science and medicine in sport*, vol. 20(12), 1087–1100.
29. Pope, Z., Zeng, N., & Gao, Z. (2017). The effects of active video games on patients' rehabilitative outcomes: A meta-analysis. *Preventive Medicine*. vol. 95, 38–46.
30. Hickman, R., Popescu, L., Manzanares, R., Morris, B., Lee, S. P., & Dufek, J. S. (2017). Use of active video gaming in children with neuromotor dysfunction: a systematic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, vol. 59(9), 903–911.
31. Knols, R. H., Vanderhenst, T., Verra, M. L., & de Bruin, E. D. (2016). Exergames for patients

32. Mishra J., Anguera J. A., & Gazzaley A. Video games for neuro-cognitive optimization. *Neuron*. 2016. Vol. 90, Issue 2, P. 214–218.
33. Gao Z. Fight fire with fire? Promoting physical activity and health through active video games. *Journal of sport and health science*. 2017. Vol. 6(1), 1.
34. Spiegel J. S. (2018). The ethics of virtual reality technology: Social hazards and public policy recommendations. *Science and engineering ethics*. Vol. 24(5), P. 1537–1550.
35. Au J., Buschkuehl M., Duncan G. J., & Jaeggi S. M. There is no convincing evidence that working memory training is NOT effective: A reply to Melby-Lervåg and Hulme (2015). *Psychonomic Bulletin & Review*. 2016. Vol. 23(1), P. 331–337.
36. Melby-Lervåg M., Hulme C. (2016). There is no convincing evidence that working memory training is effective: A reply to Au et al.(2014) and Karbach and Verhaeghen (2014). *Psychonomic Bulletin & Review*. Vol. 23(1), P. 324–330.
37. Benzing V., Chang Y. K., Schmidt M. Acute physical activity enhances executive functions in children with ADHD. *Scientific reports*. 2018. Vol. 8(1), P. 1–10.
38. Desai R. A., Krishnan-Sarin S., Cavallo D., Potenza M. N. Video-gaming among high school students: health correlates, gender differences, and problematic gaming. *Pediatrics*. 2010. Vol. 126(6), e1414-e1424.
- in acute care settings: systematic review of the reporting of methodological quality, FITT components, and program intervention details. *Games for health journal*, 2016. vol. 5(3), 224–235.
32. Mishra, J., Anguera, J. A., & Gazzaley, A. (2016). Video games for neuro-cognitive optimization. *Neuron*, vol. 90(2), 214–218.
33. Gao Z. (2017). Fight fire with fire? Promoting physical activity and health through active video games. *Journal of sport and health science*, vol. 6(1), 1.
34. Spiegel, J. S. (2018). The ethics of virtual reality technology: Social hazards and public policy recommendations. *Science and engineering ethics*, vol. 24(5), 1537–1550.
35. Au, J., Buschkuehl, M., Duncan, G. J., & Jaeggi, S. M. (2016). There is no convincing evidence that working memory training is NOT effective: A reply to Melby-Lervåg and Hulme (2015). *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 23(1), 331–337.
36. Melby-Lervåg, M., & Hulme, C. (2016). There is no convincing evidence that working memory training is effective: A reply to Au et al.(2014) and Karbach and Verhaeghen (2014). *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 23(1), 324–330.
37. Benzing, V., Chang, Y. K., Schmidt, M. (2018). Acute physical activity enhances executive functions in children with ADHD. *Scientific reports*, vol. 8(1), P. 1–10.
38. Desai, R. A., Krishnan-Sarin, S., Cavallo, D., & Potenza, M. N. (2010). Video-gaming among high school students: health correlates, gender differences, and problematic gaming. *Pediatrics*, 126(6), e1414-e1424.