

Маркова Олена

ORCID 0000-0002-8416-3442
 ResearcherID Web of Science GYD-2984-2022

Кандидат педагогічних наук, доцент,
 доцент кафедри теорії і методики фізичного виховання
 факультету фізичного виховання
 Центральноукраїнського державного університету
 імені Володимира Винниченка
 (Кропивницький, Україна)
 E-mail: maarlena49@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ «MY JUMP LAB» ДЛЯ БІОМЕХАНІЧНОГО АНАЛІЗУ РУХІВ НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Мобільні додатки відіграють важливу роль у фізичному вихованні, аналізі ефективності та розвитку навичок. Вони допомагають аналізувати техніку вправ, відстежувати активність, мотивують школярів до занять спортом та дозволяють точніше аналізувати рухи без дорогого лабораторного обладнання. Інтеграція гейміфікації в урок фізичної культури також збільшує залучення учнів до рухової активності. Використання таких технологій у фізичному вихованні сприяє підвищенню ефективності навчального процесу. З педагогічної точки зору, додатки виступають як інструмент для підтримки педагогіки, орієнтованої на учня, і саме вчителі повинні брати участь у постійному процесі діагностики, реагування та оцінювання, де додатки можуть бути використані для допомоги та змінення здатності вчителя розробляти більш ефективні форми, методи і засоби навчання.

Метою даної статті є обґрунтування важливості використання мобільних додатків на уроках фізичної культури та демонстрація їх практичного застосування для аналізу кінематики бігу на 30 метрів у межах уроку з легкої атлетики. У роботі розглянуто переваги цифрових технологій у навчальному процесі, а також наведено конкретні приклади використання мобільного додатка для збору та інтерпретації кінематичних показників бігу учнів.

Методологія дослідження. В процесі дослідження використовувався метод аналізу та узагальнення літературних джерел, з якісним і системним підходом; педагогічні методи дослідження (бесіди, спостереження); методи кінематичного аналізу мобільного додатку My Jump Lab – технологія SMAS: тест №1 – Спринт S-Mas, побудова кінограми бігу з фазами відштовхування, підтримки, приземлення; тест №2 – Contact and flight times, визначення контакту з поверхнею і часу у повітрі при виконанні учнями бігу на 30 м; тест 3 – Stopwatch (секундомір), визначення максимальної швидкості, максимального прискорення та тривалості руху. Експериментальною базою дослідження було обрано комунальний заклад Ліцей «Центральний» міської ради міста Кропивницького, в експерименті брали участь 20 учнів, серед яких 8 юнаків та 12 дівчат, віком 16-17 років.

Наукова новизна дослідження полягає у використанні мобільного додатку My Jump Lab на уроках фізичної культури при безпосередній участі старшокласників, які не тільки виконували легкоатлетичні локомоції, але й мали змогу проаналізувати власні результати, ознайомитися з кінематичними характеристиками бігу на 30 м і зробити відповідні висновки, щодо техніки бігу і розвитку швидкісно-силових якостей.

Висновки. Використання додатку сприяло підвищенню рівня мотивації учнів до більш відповідального ставлення до уроків фізичної культури, інтеграція технологій зробила уроки сучаснішими та ближчими до інтересів молоді, можливість бачити реальні дані та аналізувати результати допомогло старшокласникам краще розуміти свої сильні та слабкі сторони, персоналізовані результати мотивували учнів працювати над своїми показниками та вдосконалювати техніку.

Крім цього, школярі навчилися інтерпретувати біомеханічні показники, що розширило їхні знання у сфері спорту та науки, учні порівнювали свої результати, обговорювали техніку та підтримували один одного, що покращило атмосферу на уроках. Загалом, використання цього додатка зробило фізичну культуру більш інноваційною, інтерактивною та ефективною.

Ключові слова: мобільні додатки, My Jump Lab, кінематичні характеристики, урок фізичної культури, старшокласники.

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. На сьогодні, мобільні додатки, як програмне забезпечення, що розроблені для роботи на мобільних пристроях, таких як смартфони та планшети виконують різноманітні функції (комунікація, розваги, навчання, моніторинг здоров'я, аналіз технічних елементів у спорті). Все більше мобільні додатки інтегруються й у фізичне виховання і спорт. З педагогічної точки зору, додатки виступають як інструмент для підтримки педагогіки, орієнтованої на учня, і саме вчителі повинні брати участь у постійному процесі діагностики, реагування та оцінювання, де додатки можуть бути використані для допомоги та зміцнення здатності вчителя розробляти більш ефективні форми, методи і засоби навчання [16].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Науковці Bahinska O., Bielkova T., Bilynska K., Broiakovskyi O., Chornobryva N., Honcharenko I., Kuznietsov Y., Markova O., Mingli W., Shevchenko O. [14; 19; 22], зосереджені на питаннях цифровізації освіти, дистанційному навчанні та застосуванні мультимедійних технологій у фізичному вихованні та спорті. На дидактичних можливостях мобільних додатків у сучасному навчанні, акцентують увагу Комарова І., Ахматова Н. [5].

Дослідженням ефективного використання мобільних додатків, як інноваційної технології для формування здорового способу життя учнівської і студентської молоді займаються науковці Палагнюк Т., Ківерник О. [9, 197]. Питання застосування безкоштовних фітнес-додатків у фізичному вихованні розглядають Глоба Г., Гетун В. [2, 73], а використання мобільних додатків при вивченні туристичних дисциплін займаються дослідники Дишко О., Ковальчук В., Табак Н. [3, 211]. Формуванням мотивації, зацікавленості і співпраці учнів до занять фізичною культурою і спортом через мобільні додатки, побудовою персоналізованих тренувальних планів та мотиваційних механізмів займаються Молотильнікова В., Ложенко К. [7], Петренко Ю. [10], Adrizal M., Pahlifi D. [11]. Hochberg K., Kuhn J., Muller A. [18]. Дослідники Колб М., Соловей А. [6], акцентують увагу на більш ширшому використанні мобільних додатків для фізичного виховання в умовах воєнного стану.

Біомеханіці рухової діяльності учнівської молоді присвячено праці науковців Носко М., Гаркуші С. [8], Ашаніна А., Петренка Ю., Єгорова О. [1]. Дослідники Долгополова Н. [4], Balsalobre-Fernandez C., Marchante D., Baz-Valle E. та ін. [14], Hochberg K., Kuhn J., Muller A. [18], вказують, що високошвидкісні камери у смартфонах та потреба в доступних інструментах оцінки сприяли появі мобільних додатків для кінематичного аналізу. Вони дозволяють обробляти відео та отримувати дані з будь-якого пристрою.

Hemalatha S., Kanimozhi K., Nagappan G. та ін. [17], Rusdiana A., Mulyana B., Nurjaya D. та ін. [21] наголошують, що сучасні технології у смартфонах, планшетах і розумних годинниках дозволяють вимірювати параметри руху. Вбудовані датчики (камера, GPS, акселерометр, гіроскоп тощо) використовуються для збору та аналізу даних, які можна експортувати та ділитися онлайн.

Метою даної статті є обґрунтування важливості використання мобільних додатків на уроках фізичної культури та демонстрація їх практичного застосування для аналізу кінематики бігу на 30 метрів у межах уроку з легкої атлетики. У роботі розглянуто переваги цифрових технологій у навчальному процесі, а також наведено конкретні приклади використання мобільного додатка для збору та інтерпретації кінематичних показників бігу учнів.

Методологія дослідження. В процесі дослідження використовувався метод аналізу та узагальнення літературних джерел, з якісним і системним підходом; педагогічні методи дослідження (бесіди, спостереження); методи кінематичного аналізу мобільного додатку My Jump Lab – технологія SMAS: тест №1 – Спринт S-Mas, побудова кінограми бігу з фазами відштовхування, підтримки, приземлення; тест №2 – Contact and flight times, визначення контакту з поверхнею і часу у повітрі при виконанні учнями бігу на 30 м; тест 3 – Stopwatch (секундомір), визначення максимальної швидкості, максимального прискорення та тривалості руху. Експериментальною базою дослідження було обрано комунальний заклад Ліцей «Центральний» міської ради міста Кропивницького, у експерименті брали участь 20 учнів, серед яких 8 юнаків та 12 дівчат, віком 16-17 років.

Наукова новизна дослідження полягає у використанні мобільного додатку My Jump Lab на уроках фізичної культури при безпосередній участі старшокласників, які не тільки виконували легкоатлетичні локомоції, але й мали змогу проаналізувати власні результати, ознайомитися з кінематичними характеристиками бігу на 30 м і зробити відповідні висновки, щодо техніки бігу і розвитку швидкісно-силових якостей.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Мобільні додатки можуть виконувати різні функції у сфері фізичної підготовки, включаючи аналіз ефективності, розвиток навичок і сприяння фізичній активності. Наприклад, такі додатки, як Coach's Eye та Ubersense, допомагають учням аналізувати свою техніку і тактику виконання фізичних вправ за допомогою відтворення відео, дозволяючи їм отримувати миттєвий відгук про свої перемоги або недоліки [15]. Програми для відстеження фізичної активності, такі як Nike Running, MapMyFitness, Seven, SworKit Fitness, MyFitnessPal заохочують школярів стежити за рівнем фізичної активності та встановлювати особисті цілі щодо фізичної активності [23].

Крім того, інтеграція гейміфікації в додатки вказує на збільшення залучення школярів до фізичної активності. Додатки, які поєднують ігровий процес із фізичною активністю, як-от ігри з доповненою реальністю, заохочують рух, забезпечуючи інтерактивний досвід [16]. Такий підхід не тільки робить фізичну активність більш приємною, але й сприяє соціальній взаємодії між однолітками.

Аналізуючи, сучасні мобільні додатки, які можна впроваджувати у процес фізичного виховання, можна констатувати, що існують, як переваги, так і недоліки при їх використанні (рис. 1).

Мобільні додатки дозволяють швидко та точно отримувати біомеханічні дані без дорогого лабораторного обладнання, що робить їх важливим інструментом у фізичному вихованні, спортивній науці

та фізичній реабілітації. Вони відіграють значну роль у біомеханіці, оскільки дозволяють проводити аналіз рухів, оцінювати фізичні параметри учнів, спортсменів, хворих та відстежувати їхній прогрес у режимі реального часу. Сучасні технології, такі як високошвидкісна відеозйомка, штучний інтелект і машинне навчання, зробили мобільні додатки ефективним і доступним інструментом для тренерів, науковців та спортсменів. До популярних мобільних додатків для біомеханічного аналізу відносять наступні: Dartfish Express, Kinovea, Coach's Eye. Всі додатки дозволяють проводити відеоаналіз рухів із точними вимірами кутів суглобів і швидкості та прискорення руху, визначають положення центрів мас. Також аналізують техніку рухів завдяки сповільненому відтворенню відео, можливому по кадровому перегляду для детального аналізу, порівняння двох відео одночасно, існує також функція малювання на відео (лінії, кути, орієнтири).

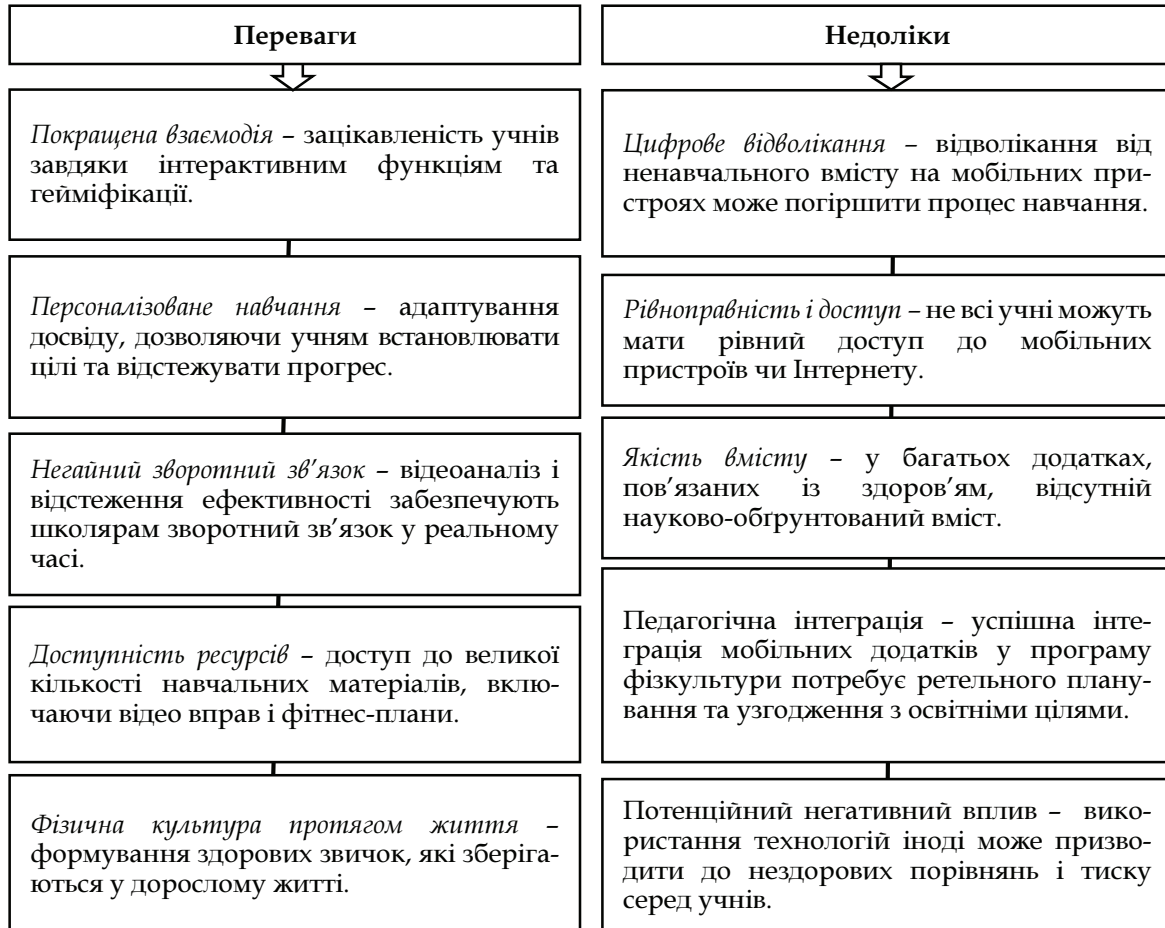


Рис. 1. Переваги і недоліки використання мобільних додатків на уроках фізичної культури

Одним із самих популярних додатків у сфері фізичного виховання і спорту є додаток – My Jump Lab, який використовується для вимірювання висоти стрибка, часу польоту та інших параметрів вибухової сили, а також для цілої низки показників біомеханічного аналізу. Розглянемо, які саме показники біомеханічного аналізу можна використовувати, як на уроках фізичної культури, так і в процесі тренувань.

Додаток **My Jump Lab** досліджує швидкісно-силові показники при виконанні різних видів стрибків. Основні види стрибків, які можна вимірювати та аналізувати за допомогою програми, включають:

Вертикальний стрибок з місця, або стрибок контрруху (CMJ, Countermovement Jump) – один із найпопулярніших видів стрибків, дозволяє виміряти вибухову силу ніг і здатність використовувати еластичну енергію м'язів.

Стрибок з положення присіду (SJ, Squat Jump) – стрибок виконується з позиції глибокого присіду без попереднього руху вниз. Використовується для оцінки чистої вибухової сили ніг без ефекту еластичної енергії.

Пліометричний стрибок (DJ, Drop Jump) – стрибок виконується після зістрибування з певної висоти на підлогу, після чого спортсмен одразу стрибає вгору. Використовується для вимірювання реактивної сили та здатності швидко використовувати накопичену енергію після приземлення.

Стрибок з однієї ноги – є корисним для оцінки асиметрії сили та здатності кожної ноги окремо виконувати вибухову роботу. Часто використовується в реабілітаційних програмах.

Серійні стрибки (Multiple Jumps) – серія послідовних стрибків для оцінки витривалості та техніки приземлення, допомагає виявити здатність спортсмена підтримувати високу продуктивність протягом кількох повторень. Окрім основних параметрів, таких як висота стрибка та час польоту, **My Jump Lab** дозволяє також досліджувати:

– **час контакту з поверхнею** – як швидко спортсмен може виконувати стрибок після приземлення. Це важливо саме для оцінки пліометричних показників та вибухової сили;

– **індекс реактивної сили (RSI, Reactive Strength Index)** – відношення висоти стрибка до часу контакту, визначає, наскільки ефективно спортсмен використовує накопичену енергію для вибухових рухів після приземлення;

– **потужність (Power Output)** – цей показник дозволяє оцінити загальну потужність руху під час стрибка;

– **асиметрія (Asymmetry)** – вимірювання відмінностей між силою лівої та правої ноги під час стрибків, тобто виявляє слабкі місця або проблеми з відновленням після травм.

– **час прискорення (Acceleration Time)** – аналізує, як швидко спортсмен може набрати максимальну швидкість руху під час стрибка.

– **індекс стрибкової висоти відносно маси тіла** вказує, наскільки високо спортсмен може стрибати відносно своєї маси тіла.

У My Jump Lab на базі штучного інтелекту існує функція Parallax, яка використовується для підвищення точності вимірювань стрибкових характеристик. Parallax Correction може використовуватися для усунення похибок, викликаних кутом зйомки камери, що допомагає у точнішому визначенні часу польоту або висоти стрибка. Якщо камера розташована не ідеально вертикально, ефект паралаксу може спотворювати результати, тому додаток, можливо, враховує цей фактор для корекції даних.

У My Jump Lab є кілька корисних функцій також і для оцінки готовності спортсмена та аналізу швидкісних якостей. Наприклад, функція Big і спринт (Runmatic), яка аналізує техніку бігу та спринту і оцінює такі параметри як-от: контактний час стопи з поверхнею, довжину кроку, частоту кроків, асиметрію рухів, кути нахилу тулуба, кінцівок.

Функція My Lift використовується для аналізу швидкісно-силових характеристик спортсмена, особливо у вправах з обтяженням, аналізується взаємозв'язок між швидкістю та навантаженням, коли спортсмен виконує декілька спроб з різними вагами (наприклад, у присіданнях, жимі штанги тощо). Алгоритм функції розраховує індивідуальний профіль «швидкість-маса» (Velocity-Based Training, VBT). Таким чином, може визначити оптимальні навантаження для розвитку потужності та сили.

Функція My Mosar – захоплення руху, використовується для оцінки позиції суглобів та кінематики рухів, допомагає виявити дисбаланси та помилки в техніці виконання вправ, також аналізує ступінь вальгусного положення колін і відстежує прогрес корекції.

Окрім колінного суглоба (зокрема, вальгусного відхилення), My Mosar та інші функції My Jump Lab дозволяють аналізувати біомеханіку інших суглобів, що важливо для профілактики травм та оптимізації техніки рухів. Так при аналізі гомілковостопного суглобу, досліджується пронація та супінація стопи, кут відхилення гомілковостопного суглобу при бігу та приземленні, ризик травм зв'язок та нестабільність суглобу. При аналізі кульшового суглобу відбувається контроль за положенням тазу під час бігу та при виконанні силових вправ, амплітуда руху (ROM – range of motion) та асиметрія в роботі правого та лівого стегна. У плечовому суглобі аналізується амплітуда рухів під час жиму штанги, згинань і розгинань рук у упорі лежачі на підлозі, при метаннях снарядів, симетрія рухів рук при бігу та стрибках, а також позиція лопаток при виконанні фізичних вправ. При аналізі руху у поперековому і грудному відділі хребтового стовпа аналізується положення спини при бігу, присіданнях, стрибках, деформації постави (гіперлордоз, кіфотична постава), а також стабільність корпусу при різних навантаженнях.

My ROM (Range of Motion) – це функція у My Jump Lab, що призначена для оцінки рухливості суглобів. Вона допомагає вимірювати амплітуду рухів у різних суглобах, що є ключовим для визначення гнучкості, мобільності та можливих обмежень у русі. Аналізує наступні характеристики: діапазон рухів (ROM) у суглобах (гомілковостопний суглоб (дорсальне та плантарне згинання), колінний суглоб (згинання/розгинання), кульшовий суглоб (відведення, приведення, ротація), плечовий суглоб (підйом, обертання, відведення)). Також визначає асиметрію рухів, порівнюючи праву та ліву кінцівки для виявлення дисбалансу.

Функція Nordic Hamstring Exercise (сила підколінних сухожил'я). Підколінні сухожилля (hamstrings) відіграють ключову роль у бігу, спринті та стабілізації колінного суглоба. Їхня сила та ексцентричний контроль особливо важливі для профілактики травм, зокрема надривів м'язів задньої поверхні стегна. Nordic Hamstring Exercise – це ексцентрична вправа, що спрямована на зміцнення підколінних сухожил'я, виконується шляхом повільного опускання корпусу вперед, контролюючи рух лише силою підколінних м'язів. У My Jump Lab функція Nordic Hamstring Exercise за допомогою My Lift, аналізує ексцентричну силу підколінних сухожил'я, асиметрію між ногами (%) і динаміку змін сили з часом.

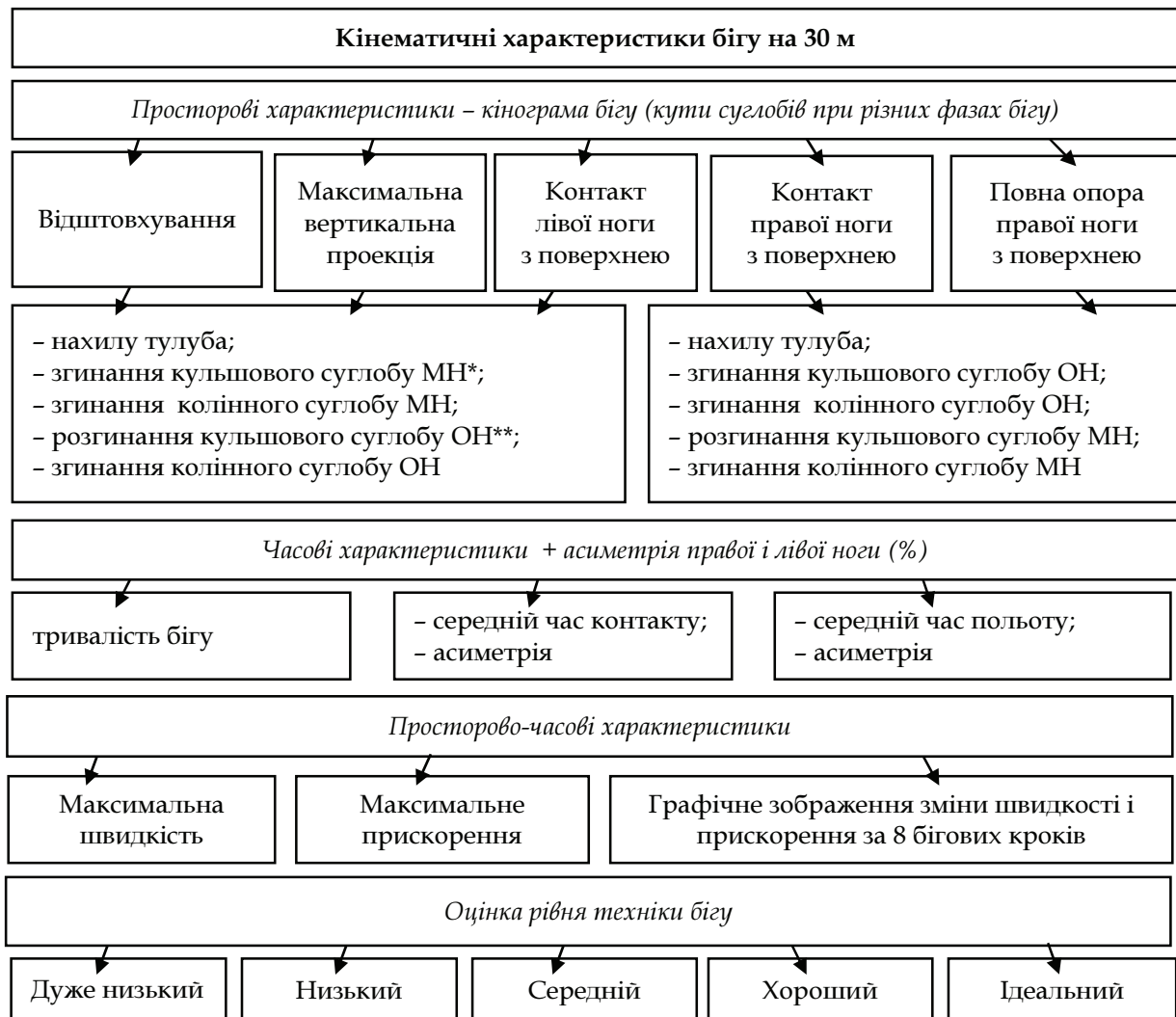
Таким чином, мобільний додаток My Jump Lab має велику кількість різноманітних функцій, а головне не вимагає складної і дорого вартісної апаратури. Висока точність результатів на сьогодні, заявлена багатьма науковцями саме з таких функцій, як всі види вертикального стрибка, також є достатня кількість досліджень і визначення точності результатів саме функції My Lift. Інтеграція мобільних додатків, пов'язаних з підвищенням рухової активності, здоров'ям і спортом в урок фізичної культури на сьогодні є важливою стратегією підвищення мотивації та залучення учнів до якісного навчання. Вони полегшують відстеження фізичної активності, дозволяючи учням контролювати свій прогрес і встановлювати особисті цілі [23]. Теорія встановлення цілей також підтримує використання мобільних додатків у фізичному вихованні, наголошуючи на важливості встановлення конкретних, вимірних, досяжних, релевантних і обмежених у часі (SMART) цілей. Мобільні додатки можуть полегшити цей процес, дозволяючи учням реєструвати свою діяльність і відстежувати свій прогрес з часом. Поєднання

внутрішньої мотивації (особисті цілі) і зовнішньої мотивації (миттєві результати додатку) може призвести до більш високого рівня залучення та тривалої участі школярів у фізичній активності [7]. Крім того, такі додатки, як My Jump Lab допоможуть школярам саме на уроках фізичної культури, завдяки отриманій інформації щодо особливостей біомеханічних характеристик рухів інтегрувати дітей у STEM-освіту.

Під час педагогічної практики студенти 4 курсу, використовували мобільний додаток My Jump Lab, як на уроках фізичної культури, так і під час занять секції з легкої атлетики. При опануванні учнями старших класів варіативного модулю «Легка атлетика» для ефективного навчання легкоатлетичних вправ і розвитку швидкісно-силових якостей цей додаток зацікавив старшокласників і презентував особливості кінематичних характеристик бігу учнів на дистанції 30 м. Нами використовувалася функція Runmatic, з наступними розділами: S-MAS (Sprint Motion Analysis Score) – це оцінка, яка використовується для аналізу техніки бігу спринтера. Вона базується на біомеханічних параметрах, таких як: кут нахилу тіла, довжина та частота кроків, положення ніг у фазах бігу (відштовхування, польоту, приземлення), асиметрія рухів.

Другий розділ – Contact and flight times, визначення контакту з поверхнею і часу у повітрі. Це ключові параметри біомеханіки бігу, які впливають на ефективність спринтера. Contact Time (Час контакту) – це період, протягом якого стопа спортсмена знаходиться в контакті з поверхнею після приземлення. Коротший час контакту вказує на більш «вибуховий» біг, а занадто довгий контакт може свідчити про слабкість відштовхування або недостатню жорсткість опорної ноги. Flight Time (Час польоту) – це час, коли спортсмен перебуває в повітрі між кроками. Довший час польоту зазвичай корелює з потужним відштовхуванням і високою вертикальною проекцією, а занадто довгий або короткий політ може свідчити про неправильний баланс між вертикальною та горизонтальною складовими бігу. Аналіз цих показників допомагає оцінити ефективність бігової техніки та знайти можливості для покращення.

Третій розділ Stopwatch (стоп-секундомір), що визначає максимальну швидкість, максимальне прискорення та тривалість руху. Більш детально всі характеристики і показники представлено на рис. 2.



*махова нога, **опорна нога

Рис. 2. Кінематичні характеристики бігу на 30 м, що визначаються за функцією Runmatic мобільного додатку My Jump Lab

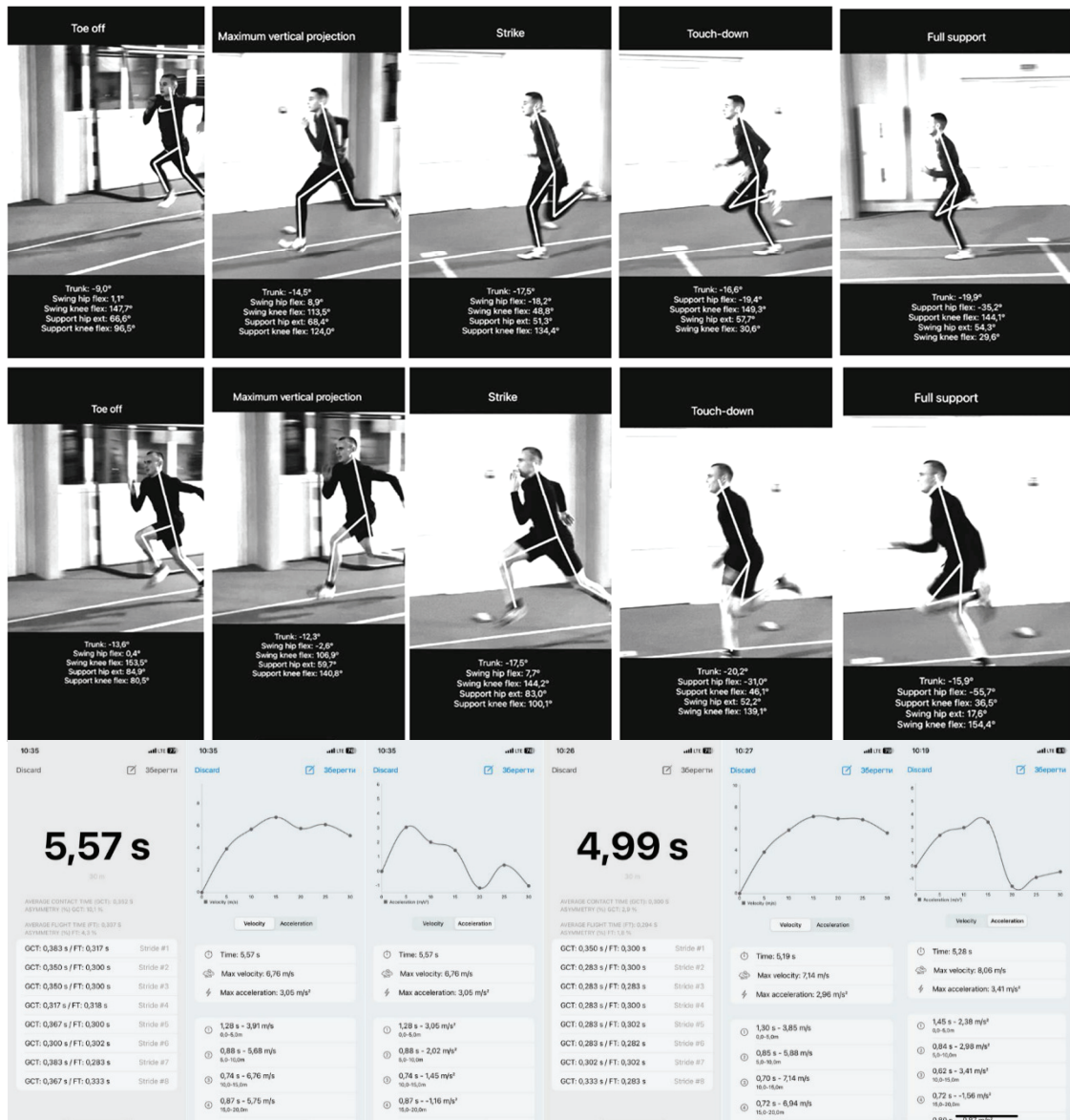


Рис. 3. Візуальне представлення кінематичних характеристик бігу на 30 м двох учнів

Висновки. Мобільні додатки сприяють фізичній активності та мотивації школярів, але мають як переваги, так і недоліки. Вони спрощують біомеханічний аналіз у спорті, освіті та реабілітації, забезпечуючи точні вимірювання та відстеження прогресу. Зокрема, Mu Jump Lab забезпечує точний аналіз швидкісно-силових характеристик і біомеханіки рухів без потреби у дорогому обладнанні. Він дозволяє вимірювати параметри стрибків, бігу, рухливості суглобів і м'язової сили, що робить його корисним для спорту, реабілітації та фізичного виховання. Використання таких технологій підвищує мотивацію учнів, сприяє досягненню SMART-цілей і сприяє інтеграції фізичної активності у STEM-освіту.

На прикладі використання таких функцій додатку, як S-MAS, що оцінює нахил тіла, кроки та асиметрію рухів; час контакту та польоту, що визначає вибухову силу та якість відштовхування; Stopwatch, що вимірює швидкість, прискорення та тривалість руху, старшокласники наочно мали змогу оцінити свою техніку бігу з розширеними кінематичними характеристиками.

Це сприяло підвищенню рівня мотивації учнів до більш відповідального ставлення до уроків фізичної культури, інтеграція технологій зробила уроки сучаснішими та ближчими до інтересів молоді, можливість бачити реальні дані та аналізувати результати допомогло старшокласникам краще розуміти свої сильні та слабкі сторони, персоналізовані результати мотивували учнів працювати над своїми показниками та вдосконалювати техніку.

Крім цього, школярі навчилися інтерпретувати біомеханічні показники, що розширило їхні знання у сфері спорту та науки, учні порівнювали свої результати, обговорювали техніку та підтримували один одного, що покращило атмосферу на уроках. Загалом, використання цього додатка зробило фізичну культуру більш інноваційною, інтерактивною та ефективною.

Перспективи подальших наукових розвідок. Використання мобільних додатків для персоналізації тренувальних програм відповідно до біомеханічних характеристик учнів, а також впровадження адаптивних методик навчання з елементами доповненої реальності та гейміфікації.

References

1. Ашанін В., Петренко Ю., Єгорова О. Біомеханіка (Теоретичні основи моделювання): навч. посіб. Харків: ХДАФК, 2020. 226 с.
 Ashanin, V., Petrenko Yu., & Yehorova, O. (2020). Biomekhanika (Teoretychni osnovy modeliuвання): navch. posib. [Biomechanics (Theoretical foundations of modeling): a study guide]. Kharkiv, Ukraine: KhDAFK. 226. [in Ukrainian].
2. Глоба Г., Гетун В. Аналіз сучасних інформаційних технологій для використання на заняттях з фізичної культури студентів ВНЗ. *Духовність особистості: методологія, теорія і практика*, 2024. № 4(85). С. 70–78.
 Hloba, H., & Hietun, V. (2024). Analiz suchasnykh informatsiinykh tekhnolohii dlia vykorystannia na zaniattiakh z fizychnoi kultury studentiv VNZ. [Analysis of modern information technologies for use in physical education classes of university students]. *Dukhovnist osobystosti: metodolohiia, teoriia i praktyka*, 4(85), 70–78. [in Ukrainian].
3. Дишко, О., Ковальчук, В., & Табак, Н. Використання мобільних додатків при вивченні туристичних дисциплін студентами-фізкультурниками. *Академічні студії. Серія «Педагогіка»*. 2022. №2. С. 3-10.
 Dyshko, O., Kovalchuk, V., & Tabak, N. (2022). Vykorystannia mobilnykh dodatkov pry vuvchenni turystychnykh dystsyplin studentamy-fizkulturnykamy [The use of mobile applications in studying tourism disciplines by physical education students]. *Akademichni Studii. Serii: Pedagogika*, 2, 3-10. [in Ukrainian].
4. Долгополова Н. Використання комп'ютерної програми Kinovea для проведення біомеханічних досліджень у шорт-треці. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури і спорту*, 2021. №5, С. 55-62.
 Dolgopolova, N. (2021). Vykorystannia kompiuternoї prohramy Kinovea dlia provedennia biomekhanichnykh doslidzhen u short-tretsi [The use of the Kinovea computer program for conducting biomechanical research in short track speed skating]. *Naukovometodychni osnovy vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v haluzi fizychnoi kultury i sportu*, 5, 55-62. [in Ukrainian].
5. Комарова І. О., Ахматова Н. О. Дидактичні можливості мобільних застосунків у системі сучасних засобів навчання на уроках біології. *Перспективи та інновації науки. Серія «Педагогіка», Серія «Психологія», Серія «Медицина»*. 2024. №(44). С. 253-262. URL: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-10\(44\)-253-264](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-10(44)-253-264). (дата звернення: 20.02.2025).
 Komarova, I. O., & Akhmatova, N. O. (2024). Dydaktychni mozhlyvosti mobilnykh zastosunkiv u systemi suchasnykh zasobiv navchannia na urokakh biolohii. [Didactic possibilities of mobile applications in the system of modern learning tools in biology lessons]. *Perspektyvy ta innovatsii nauky. Serii: Pedagogika, Serii: Psykholohiia, Serii: Medytsyna*, 10(44), 253-262. Retrieved from: [https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-10\(44\)-253-264](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2024-10(44)-253-264). [in Ukrainian].
6. Колб М., Соловей А. Інноваційні підходи до фізичного виховання учнів в умовах воєнного стану. *In IV International Scientific and Practical Conference «Scientific Practice: Modern and Classical Research Methods»*, 2023. С. 363-365. URL: <https://doi.org/10.36074/logos-26.05.2023.111>. (дата звернення: 21.02.2025).
 Kolb M., Solovei A. (2023). Innovatsiini pidkhody do fizychnoho vykhovannia uchniv v umovakh voiennoho stanu. [Innovative approaches to physical education of students in wartime conditions]. *In IV International Scientific and Practical Conference «Scientific Practice: Modern and Classical Research Methods»*, 363-365. Retrieved from: <https://doi.org/10.36074/logos-26.05.2023.111>. [in USA].
7. Молотильнікова В., Ложенко К. Використання технологій у навчанні фізичної культури: від відеоуроків до віртуальної реальності. *In The 9th International scientific and practical conference «Scientists and existing problems of human development»*, 2023. С. 249-251.
 Molotylnikova, V., & Lozhenko, K. (2023). Vykorystannia tekhnolohii u navchanni fizychnoi kultury: vid videourokiv do virtualnoi realnosti. [The use of technologies in physical education: from video lessons to virtual reality]. *In The 9th International Scientific and Practical Conference «Scientists and Existing Problems of Human Development»*, 249-251. [in Croatia].
8. Носко М. О., Гаркуша С. В. Біомеханіка рухової діяльності: навчально-методичні матеріали до практичних занять. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2019. 64 с.
 Nosko, M. O., & Harkusha, S. V. (2019). Biomekhanika rukhovoї diialnosti. Navchalno-metodychni materialy do praktychnykh zaniat. [Biomechanics of motor activity: educational and methodological materials for practical classes]. Chernihiv, Ukraine: NUCK imeni T. H. Shevchenka. 64. [in Ukrainian].

9. Палагнюк Т., Ківерник О. Інноваційні технології як фактор формування здорового способу життя студентської молоді на заняттях з фізичної культури. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 2024. № 1(1). С. 194–198. URL: <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.30>. (дата звернення: 20.02.2025).
Palahniuk, T., & Kivernyk, O. (2024). Innovatsiini tekhnolohii yak faktor formuvannia zdorovoho sposobu zhyttia studentskoi molodi na zaniattiakh z fizychnoi kultury. [Innovative technologies as a factor in forming a healthy lifestyle of student youth in physical education classes]. *Physical culture and sport: scientific perspective*, 1(1), 194–198. Retrieved from: <https://doi.org/10.31891/pcs.2024.1.30> [in Ukrainian].
10. Петренко Ю. Використання мобільних додатків у формуванні мотивації здобувачів ЗВО до занять фізичною культурою і спортом. *Науково-методичні основи використання інформаційних технологій в галузі фізичної культури та спорту*. 2022. №6, 62-66.
Petrenko, Yu. (2022). Vykorystannia mobilnykh dodatkov u formuvanni motyvatsii zdobuvachiv ZVO do zانات fizychnoiu kulturoiu i sportom. [The use of mobile applications in forming motivation of higher education students to engage in physical education and sports]. *Naukovometodychni osnovy vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v haluzi fizychnoi kultury ta sportu*, 6, 62-66. [in Ukrainian].
11. Adrizal, M., & Pahlifi, D. M. (2020). The use of Android media in improving students' motivation in learning sports physiology. *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1440). Sports Education, Universitas Negeri Yogyakarta, Sleman, Indonesia: Institute of Physics Publishing. Retrieved from: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1440/1/012075>. (дата звернення: 22.02.2025).
12. Balsalobre-Fernández, C., Kuzdub, M., Poveda-Ortiz, P., & Campo-Vecino, J. Validity and Reliability of the PUSH Wearable Device to Measure Movement Velocity During the Back Squat Exercise. *J. Strength Cond. Res.* 2016, 30, 1968–1974. Retrieved from: DOI: 10.1519/JSC.0000000000001284 (дата звернення: 22.02.2025).
13. Balsalobre-Fernández, C., Marchante, D., Baz-Valle, E., Alonso-Molero, I., Jiménez, S.L. & Muñoz-López, M. Analysis of Wearable and Smartphone-Based Technologies for the Measurement of Barbell Velocity in Different Resistance Training Exercises. *Font. Physiol.* 2017, 8, 649. Retrieved from: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00649> (дата звернення: 25.02.2025).
14. Bilynska, K., Markova, O., Chornobryva, N., Kuznietsov, Y., & Mingli, W. (2024). The power of digitalization in education: Improving learning with interactive multimedia content. *Amazonia Investiga*, 13(76), 188–201. Retrieved from: <https://doi.org/10.34069/AI/2024.76.04.15> (дата звернення: 23.02.2025).
15. Burton, D. (2018). *Teach now! Physical education*. Abingdon: Routledge. 226.
16. Draper, N., Stratton, G., & Stratton, G. (2018). *Physical activity: A multi-disciplinary introduction*. Abingdon: Routledge. 478.
17. Hemalatha, S., Kanimozhi, K. V., Nagappan, G., Mahesh, S., Perumal, P., & Chidambaram, V. (2024). Android development based education for deaf and dumb people. *AIP Conference Proceedings*, 2816(1). Retrieved from: <https://doi.org/10.1063/5.0177819/327877718> (дата звернення: 10.02.2025).
18. Hochberg, K.; Kuhn, J.; Muller, A. Using Smartphones as Experimental Tools-Effects on Interest, Curiosity, and Learning in Physics Education. *J. Sci. Educ. Technol.* 2018, 27, 385–403. Retrieved from: DOI: 10.1007/s10956-018-9731-7 (дата звернення: 22.02.2025).
19. Markova, O. (2023). Distance learning and digitalization of physical education lessons. In *Modern issues of physical education, sports, tourism-local history and physical culture and recreation work*. Opole: The Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration in Opole. 284–317. (дата звернення: 22.02.2025).
20. My Jump Lab (My Jump 3). (n.d.). Retrieved from: <https://apptopia.com/ios/app/1554077178/about> (дата звернення: 18.02.2025).
21. Rusdiana, A., Mulyana, B., Nurjaya, D. R., Imanudin, I., Fauziah, E., & Syahid, A. M. (2021). 3d biomechanical analysis of swimming start movements using a portable smart platform with Android pie. *Journal of Engineering Science and Technology*, 16(1), 571–585. Retrieved from: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2s2.085101617405&partnerID=40&md5=ade399b32e5c1b7e24b5c0cb7c147e92> (дата звернення: 18.02.2025).
22. Shevchenko, O., Bahinska, O., Markova, O., Broiakovskyi, O., Bielkova, T., & Honcharenko, I. (2022). Use of multimedia technologies in the training of physical culture and sports specialists. *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 22(7), 245–251. Retrieved from: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2022.22.7.30> (дата звернення: 22.02.2025).
23. Wagan, E. C. (2020). *Physical education and development*. Oakville: Society Publishing. 252. (дата звернення: 25.02.2025).

Markova Olena

ORCID 0000-0002-8416-3442

ResearcherID Web of Science GYD-2984-2022

PhD (Candidate of Pedagogical Sciences), senior lecturer,
senior lecturer of the Department of Theory and Methods of Physical Education
Faculty of Physical Education,
Central Ukrainian State University named after Volodymyr Vynnychenko
(Kropyvnytskyi, Ukraine)
E-mail: maarlena49@gmail.com

USING THE MOBILE APPLICATION «MY JUMP LAB» FOR BIOMECHANICAL MOVEMENT ANALYSIS IN PHYSICAL EDUCATION LESSONS

The purpose of this article is to justify the importance of using mobile applications in physical education lessons and to demonstrate their practical application for analyzing the kinematics of a 30-meter sprint within an athletics lesson. The study examines the advantages of digital technologies in the educational process and provides specific examples of using a mobile application for collecting and interpreting kinematic indicators of students' running.

Research methodology. *The study employed the method of analysis and synthesis of literary sources with a qualitative and systematic approach, pedagogical research methods (interviews, observations), and kinematic analysis methods using the My Jump Lab mobile application with SMAS technology. The following tests were conducted: Test 1 – Sprint S-Mas: construction of a running cinegram with phases of push-off, support, and landing. Test 2 – Contact and flight times: determination of surface contact time and air time during a 30-meter sprint. Test 3 – Stopwatch: measurement of maximum speed, maximum acceleration, and movement duration. The experimental base of the study was Lyceum «Centralny» of the Kropyvnytskyi City Council. The experiment involved 20 students (8 boys and 12 girls) aged 16-17 years.*

Scientific novelty of the study lies in the use of the My Jump Lab mobile application in physical education lessons with the direct participation of high school students, who not only performed athletic locomotions but also had the opportunity to analyze their own results, familiarize themselves with the kinematic characteristics of the 30-meter sprint, and draw conclusions about running technique and the development of speed-strength qualities.

Conclusions. *The use of the application contributed to an increased level of student motivation for a more responsible attitude toward physical education lessons. The integration of technology made the lessons more modern and relevant to students' interests. The ability to see real data and analyze results helped high school students better understand their strengths and weaknesses. Personalized results motivated students to improve their performance and refine their running technique.*

Additionally, students learned to interpret biomechanical indicators, expanding their knowledge in sports and science. They compared their results, discussed techniques, and supported each other, which improved the classroom atmosphere. Overall, the use of this application made physical education more innovative, interactive, and effective.

Keywords: *mobile applications, My Jump Lab, kinematic characteristics, physical education lesson, high school students.*

Стаття надійшла до редакції 22.01.2025

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор **Багінська О. В.**