

Спузяк Вікторія

ORCID 0000-0002-6705-7197

Старший викладач кафедри теорії, методики і практики фізичного виховання,
Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди
(Харків, Україна) E-mail: victoriaspu@gmail.com

Калашник Наталія

ORCID 0000-0003-0083-8703

Старший викладач кафедри фізичної підготовки,
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту України
(Черкаси, Україна)
E-mail: kalashnyk_natalia@nuczu.edu.ua

Шаріпова Дарія

ORCID 0000-0001-9926-6041

Заступник начальника кафедри фізичної підготовки,
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Національного університету цивільного захисту України
(Черкаси, Україна) E-mail: sharipova_daria@nuczu.edu.ua

Кофанов Іван

ORCID 0009-0002-4484-7417

Аспірант кафедри футболу та хокею,
Харківська державна академія фізичної культури
(Харків, Україна) E-mail: kofanov_90@gmail.com

Єфременко Андрій

ORCID 0000-0003-0924-0281

Кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
доцент кафедри легкої атлетики, Харківська державна академія фізичної культури
(Харків, Україна) E-mail: literasearchukr@gmail.com

АНАЛІЗ РУХІВ, ЯК ЧИННИК МОНІТОРИНГУ В НАВЧАННІ СТУДЕНТІВ ФІЗИЧНИМ ВПРАВАМ

Фізичне виховання студентів не лишається осторонь впровадження інновацій. Поряд з вдосконаленням педагогічних впливів спостерігається використання різних мобільних технологій. Одним з важливих питань залишається якість навчання студентів, яка може бути покращена за допомогою поглиблення знань щодо ефективної рухової діяльності. Для цього вимагає раціонального використання мобільних технологій для аналізу рухів.

Мета дослідження. Сформулювати уявлення про можливість використання засобів аналізу рухів у навчанні студентів фізичним вправам.

Методологічною основою є використання теоретичних методів педагогічного дослідження. Було проведено аналіз особливостей навчання студентів раціональному, економічному та ефективному виконанню фізичних вправ циклічного та ациклічного характеру. За допомогою моделювання структури процесу впровадження аналізу рухів у процес фізичного виховання досліджено алгоритм використання мобільних технологій у навчанні студентів.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що впровадження мобільних технологій для оцінювання якості рухової діяльності студентів у фізичному вихованні є потенційно ефективним способом його модернізації. Визначено, що аналіз рухів може виступати в якості складової навчання в фізичному вихованні студентів, яка знаходить відображення в теоретичному та практичному навчанні новим і вдосконаленні / корекції вивчених вправ. Переваги застосування аналізу рухів в фізичному вихованні студентів полягають у поглибленні розуміння вправ фізичної культури та спорту, які вивчаються, а також підвищенні залученості до навчальної діяльності.

Висновки. Впровадження аналізу рухів у структуру курсів з фізичного виховання студентів дозволяє поглибити зв'язок між теорією та практикою в процесі навчання. Мобільні технології виступають доступною основою для організації аналізу рухів в фізичному вихованні студентів. Подальші дослідження будуть спрямовані на відбір та адаптацію мобільних додатків для фіксування, відтворення та проведення якісного аналізу рухів виконання студентами фізичних вправ у процесі навчання.

Ключові слова: кінематичний аналіз, ІКТ, фізичне виховання, електронне навчання, мобільні технології.

Постановка проблеми. Рухове навчання є одним із визначальних етапів формування фізичної культури особистості. Його якість визначається не нормативами з фізичної підготовленості, а здатністю індивіда ефективно утилізувати набуті знання та вміння при вирішенні різних рухових завдань. Це можливо лише, коли рухові дії виконуються «вірно» – раціонально, економічно, ефективно. Потрібно не лише інтуїтивно володіти вмінням виконувати рухи, але й розуміти сутність окремих дій. Це підвищує надійність вирішення рухових завдань та сприяє безпечному здійсненню рухової діяльності. Можливо, більша кількість інформації щодо рухів є зайвою в процесі навчання. Проте, переваги підвищення інформативності в процесі рухового навчання можуть бути значимими.

Незважаючи на активний розвиток різних фізкультурних напрямків, фізичне виховання в студентському віці часто залишається останнім етапом активного рухового навчання студентів. Зважаючи на, в цілому, завершеність активного формування фізичних здібностей залишається можливість розвитку та корекції рухових вмінь та навичок. В результаті, можливо досягти збалансованого розвитку рухових здібностей та навичок для успішного вирішення різних завдань. Невдале виконання фізичних вправ може супроводжуватися як підвищеним ризиком травмування, так і погіршенням мотивації до фізичної активності фізкультурно-спортивного характеру.

Аналіз основних досліджень й публікацій. У сучасній педагогічній практиці аналіз рухів набуває все більшого значення як ефективний засіб моніторингу та вдосконалення навчання студентів фізичним вправам. Наприклад, акцентовано увагу на ролі новітніх технологій у кінематичній оцінці рухів людини в спорті та клініці [3]. Дослідники підкреслили, що сучасні технологічні засоби дозволяють детально аналізувати рухи, що є корисним як для спортсменів, так і для пацієнтів у реабілітаційних програмах. Застосування біомеханічного аналізу функціональних рухів у спортсменів за допомогою Kinovea дозволило детально оцінити техніку виконання вправ та виявити складові, які потребують покращення [4]. Це підкреслює важливість використання спеціалізованого програмного забезпечення для аналізу рухів у спортивній практиці.

Різноманітні дослідження підтверджують, що впровадження технологій аналізу рухів сприяє покращенню навичок та фізичної підготовленості у фізкультурно-спортивній діяльності [5; 9]. Так, розроблено модель тренувань для виконання обертальної подачі в тенісі, використовуючи програму Kinovea для аналізу кутів руху та корекції помилок у техніці спортсменів [1]. Продемонстровано, що цифрові інструменти можуть бути інтегровані в навчальний процес для підвищення точності та ефективності тренувань. Досліджено вплив цифрових технологій на навчання технічним навичкам у фізичному вихованні, зокрема на прикладі спринтерського бігу. Використання технологій дозволило покращити розуміння студентами техніки бігу та сприяло більш ефективному навчанню [2]. На тлі цього запропоновано методику збору даних для біомеханічного аналізу на місці за допомогою Kinovea, використовуючи доступне обладнання, таке як камери середнього рівня та маркери [7]. Цей підхід робить аналіз рухів більш доступним та практичним для широкого кола освітніх установ. Цікавими є результати дослідження щодо використання мобільних додатків для аналізу рухів у фізичному вихованні, що дозволило покращити зворотний зв'язок в навчанні студентів [10]. Це свідчить про ефективність цифрових інструментів у навчальному процесі та їх вплив на підвищення якості освіти у сфері фізичного виховання студентської молоді.

Актуальною залишається проблема адаптації фізичного виховання студентів в процесі його «осучаснення». Студенти демонструють низький рівень зацікавленості до традиційної побудови процесу з фізичного виховання [8]. В результаті, молодь схильна довіряти фахівцям фітнес-центрів, нехтуючи академічними заняттями з фізичного виховання. Проте, такий процес є хаотичним та неконтрольованим, що може негативно впливати на набуття студентами необхідних рухових компетентностей протягом періоду навчання. Використання аналізу рухів знаходить широке відображення в сучасних фітнес-напрямах не тільки як спосіб подання контенту. Він розглядається як спосіб професіоналізації фізичного виховання студентів, здатний наблизити навчання в вищій школі до очікувань сучасної молоді [6].

Таким чином, сучасні дослідження підтверджують, що інтеграція технологій аналізу рухів у процес навчання фізичним вправам сприяє покращенню технічних навичок, забезпечує точний моніторинг прогресу та робить навчальний процес більш ефективним та доступним.

Мета статті – сформулювати уявлення про можливість використання засобів аналізу рухів у навчанні студентів фізичним вправам.

Наукова новизна. У статті досліджено алгоритм впровадження мобільних технологій для оцінювання якості рухової діяльності студентів у фізичному вихованні. Визначено, що аналіз рухів є комплексною складовою навчання в фізичному вихованні студентів, яка знаходить відображення в теоретичному та практичному навчанні новим і вдосконаленні / корекції вивчених вправ.

Методологічна основа статті. Методологічною основою є використання теоретичних методів педагогічного дослідження. Було проведено аналіз особливостей навчання студентів раціональному, економічному та ефективному виконанню фізичних вправ циклічного та ациклічного характеру. За допомогою моделювання структури процесу впровадження аналізу рухів у процес фізичного виховання досліджено алгоритм використання технологій у навчанні студентів.

Виклад основного матеріалу. Навчання фізичним вправам у структурі фізичного виховання студентів є ключовим елементом формування ефективних навичок вирішення для рухових завдань. Слід враховувати, що студенти вже володіють знаннями та вміннями щодо виконання деяких вправ. Проте,

якість виконання може значно варіювати, навіть потребуючи корекції. Деякі фізичні вправи є простими за руховою структурою і можуть вивчатися швидко та якісно, без використання засобів аналізу рухів. Проте, простота фундаментальних рухів може супроводжуватися їх неякісним вивченням на попередніх етапах, що створює перепони в навчанні новим, складним та комбінованим вправам, елементом яких вони виступають. Таким чином, важливо ситуативно визначати раціональність використання аналізу рухів у навчанні студентів.

Структура навчання фізичним вправам у процесі фізичного виховання студентів представлена на рисунку 1.



Рис. 1. Структура навчання студентів фізичним вправам

Примітка: складено авторами

Перший етап передбачає використання методів слова та наочності та є, за суттю, теоретичним. На цьому етапі виглядає логічним застосування методів аналізу рухів. Це сприятиме ознайомленню з інструментами аналізу, а також вивченню особливостей його організації та проведення.

Другий етап передбачає практичну апробацію студентами цілісного руху, згідно уявлень, які були сформовані на попередньому етапі. Елементом аналізу рухів тут може виступати вивчення особливостей зйомки відео, яке дозволило проводити якісний аналіз. Опосередковано створюється можливість вивчення прогресу в руховому навчанні студентів протягом проходження курсу з фізичного виховання.

Третій етап передбачає розучування фізичних вправ, з урахуванням обраної методології навчання. Тут аналіз рухів розглядається, як складова моніторингу навчального процесу та спосіб посилення зворотного зв'язку і залученості студентів. На цьому етапі варіативність аналізу рухів є найбільшою.

Четвертий етап передбачає вдосконалення студентів у фізичних вправах, які вивчалися. Відповідно, зростає варіативність інтенсивних методів навчання (наприклад, використання змагального методу). На цьому етапі аналіз рухів може бути використаний як елемент заключного тестування. Це дозволить провести подальше порівняння показників, зафіксованих на початку та в кінці навчання, визначивши індивідуальний прогрес студентів.

Таким чином, аналіз рухів може бути використаний в структурі моніторингу освітнього процесу фізичного виховання на всіх етапах навчання фізичним вправам.

Аналіз рухів передбачає використання технічних засобів її фіксації, відтворення (фото та відео техніка), аналізу (програмне забезпечення для аналізу фото та відео) та опису (програмне забезпечення для роботи з текстовими та цифровими даними: Google Docs, Google Sheets). Зазначені засоби мають бути доступними та такими, що дозволяють оволодіти їх використанням учасників освітнього процесу.

Базуючись на наведених вище положеннях досліджено алгоритм використання аналізу рухів у процесі навчання студентів фізичним вправам (рис. 2).

На першому етапі відбувається підбір інструментів аналізу рухової діяльності. З точки зору економічності слід надавати перевагу доступному програмному забезпеченню, яке дозволяє отримати вичерпну інформацію щодо кінематичних характеристик руху. Серед найбільш відповідних засобів слід розглядати побутові відеокамери (наприклад, AKASO EK 7000 Pro або GoPro Hero 13), а також вбудовані засоби відеофіксації в персональних засобах комунікації (смартфонах, планшетних комп'ютерах). На етапі навчання фізичним вправам кінематичні характеристики асоціюються з поняттям техніки виконання. За умов дотримання структури руху, можливість оцінки якості його виконання пов'язана з характеристиками переміщення тіла студента та окремих його частин, які можуть додатково порівнюватися з умовно вибраним еталоном. В якості інструментів для аналізу рухів слід розглядати доступні мобільні додатки (наприклад, VidAnalysis для Android) та комп'ютерні програми (наприклад, Kinovea). Надалі відбувається встановлення програмного забезпечення (наприклад, в середовищі Windows / Android / iOS) та пілотна апробація застосування, з урахуванням очікуваної результативності.

Наступний етап пов'язаний з розробкою рекомендацій використання обраних інструментів аналізу рухів в навчанні для викладачів та, якщо це передбачено програмою, студентів. Рекомендації стосуються: вимог для встановлення програмного забезпечення (апаратні вимоги обраних інструментів); особливостей роботи (керівництва для використання обраних інструментів); методики використання в процесі фізичного виховання (керівництва для зйомки відео, проведення аналізу рухів, оцінки результатів аналізу). Рекомендації створюються виключно з урахуванням конкретних характеристик рухової діяльності студентів, які мають бути визначені та проаналізовані. Розроблені рекомендації надаються викладачам заздалегідь, що дозволить визначити проблемні моменти використання інструментів аналізу рухів, особливості його впровадження в навчальний процес, вивчити особливостям роботи в обраному програмному середовищі.

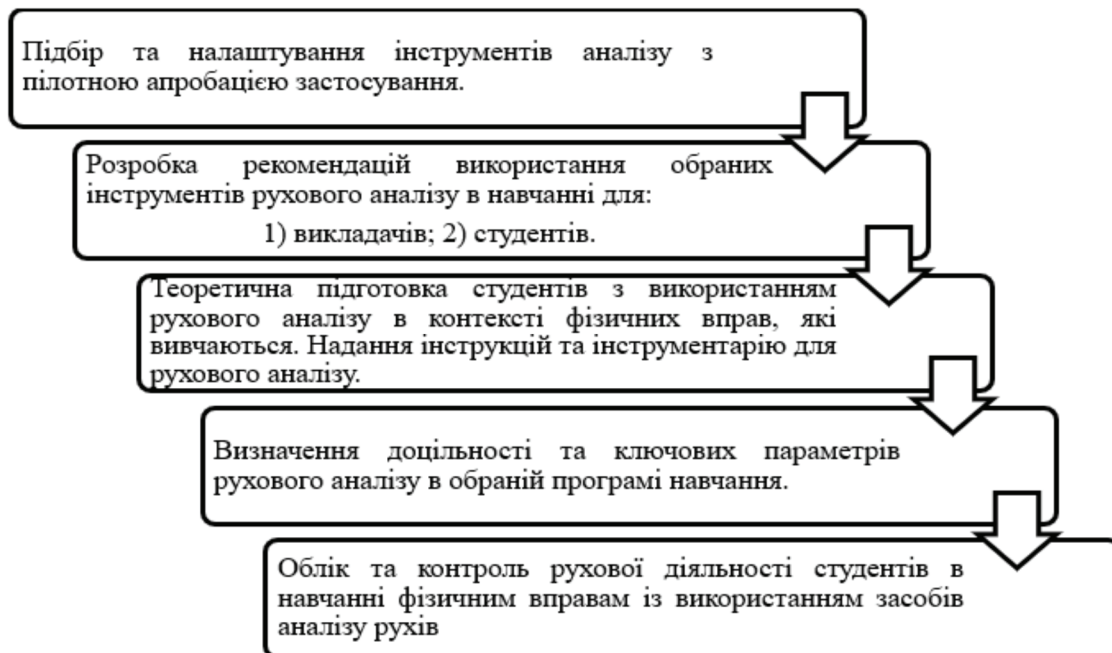


Рис. 2. Алгоритм використання аналізу рухів у процесі навчання студентів фізичним вправам

Примітка: складено авторами

Третій етап пов'язаний з наданням студентам інформації щодо використання аналізу рухів в контексті фізичних вправ, які вивчаються. Необхідно створити в студентів уявлення щодо сутності аналізу рухів, його значення для навчання в фізичному вихованні, а також пояснити процедуру його використання в навчальному процесі. Це створює умови цілісності навчання та поглиблює знання щодо його сутності, а також закономірностей якісного виконання фізичних вправ, які вивчаються.

Наступний етап передбачає надання інструкцій та інструментарію для аналізу рухів студентам, якщо це зумовлено програмою навчання. Самостійне використання аналізу рухів студентами, після попереднього навчання, спрямоване на підвищення залученості та мотивації до навчального процесу. Також це дозволяє якісно покращити самостійну роботу студентів, а також забезпечити поглиблене вивчення рухів студентами, які проявляють більшу активність в навчанні. Завдяки використанню аналізу рухів студентами створюються умови впровадження активних методів навчання в процес фізичного виховання.

П'ятий етап пов'язаний з навчанням обраних рухових вправам. З огляду на конкретні вправи, а також методологію навчання (цілісний, розчленований) визначається доцільність та обсяг використання аналізу рухів. Надалі формується перелік ключових параметрів аналізу рухів в обраній програмі навчання. Важливо визначити міру впровадження аналізу рухів в навчанні, щоб не перешкоджати динаміці та щільності процесу виконання фізичних вправ. Відповідно, аналіз рухів може розглядатися як спосіб демонстрації виконаного руху в процесі заняття (доповнення традиційного моніторингу навчання). В іншому випадку, він розглядається як окрема структура – пост-аналіз виконання фізичних вправ, по закінченні навчальної сесії або в проміжку між вивченням різних груп (або окремих) фізичних вправ.

Завершальним етапом є визначення структури обліку та контролю рухової діяльності студентів в навчанні фізичним вправам із використанням засобів аналізу рухів. З урахуванням особливостей фізичних вправ, які вивчаються та структури навчання формується обсяг інформації та визначення контрольних

характеристик. Складність при формуванні структури полягає в необхідності обробки значної кількості інформації, що пов'язано з оцінюванням індивідуального прогрес рухового навчання. Кількість облікових показників, при цьому, має бути достатньою щоб забезпечити інформативність. Сутність контролю полягає в визначенні ефективності обраної стратегії навчання через визначення сукупного прогресу академічної групи. Для зручності можна використовувати експертне оцінювання з залученням інших викладачів. За результатами навчання з використанням інструментів аналізу рухів в фізичному вихованні студентів, проводиться аналіз та узагальнення результативності навчання фізичним вправам.

Таким чином, аналіз рухів здатний якісно змінити підхід до фізичного виховання студентської молоді, що сприятиме підвищенню ефективності навчального процесу.

Висновки з дослідження та перспективи подальших наукових досліджень. Визначено, що використання аналізу рухів може розглядатися як фактор реального перетворення процесу фізичного виховання студентів. Визначено місця аналізу рухів в структурі навчання студентів закладів вищої освіти фізичним вправам. Зазначено, що теоретичні знання з аналізу рухів формують цілісне розуміння студентів в процесі фізичного виховання. Таким чином, його використання знаходиться в площині як теорії, так і практики фізичного виховання. Проте, дискусійним залишається питання щодо обсягу інформації, яку має спожити студент при ознайомленні з особливостями аналізу рухів. Це пов'язано з потенційною можливістю його використання студентами в самостійній роботі. Загалом, схилиємося розглядати аналіз рухів, як потенційну складову теоретичної підготовки, практичного навчання та самостійної роботи студентів з оновлених курсів фізичного виховання в ЗВО.

Подальші дослідження спрямовані на розробку електронного освітнього ресурсу навчання студентів фізичним вправам із додатковим використанням інструментів аналізу рухів.

Referenses

1. Aprilo I., Asmawi M., Tangkudung J. Concept Development on Spin Serve Exercise Model of Lawn Tennis Based Kinovea. In: *1st International Conference on Advanced Multidisciplinary Research (ICAMR 2018)*. Atlantis Press, 2019. № 28-33. <https://doi.org/10.2991/icamr-18.2019.8>
2. Boujdi R., Rouani A., Lamri D., Hassouni T., Lamrioui D. The use of digital technology to improve physical education learning of technical skills: case of sprint running. In: *2023 7th IEEE Congress on Information Science and Technology (CiSt)*. IEEE, 2023. № 467-472. <https://doi.org/10.1109/CiSt56084.2023.10409911>
3. Edriss S., Romagnoli C., Caprioli L., Zanela A., Panichi E., Campoli F., Bonaiuto V. The Role of Emergent Technologies in the Dynamic and Kinematic Assessment of Human Movement in Sport and Clinical Applications. *Applied Sciences*. 2024. № 14(3). P. 1012. <https://doi.org/10.3390/app14031012>
4. García T. C. G., Parada M. F. B., Leiva K. M. R. Biomechanical Analysis of Functional Movement in Athletes Using Kinovea. In: *International Conference on e-Health and Bioengineering*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. № 469-477. https://doi.org/10.1007/978-3-031-62523-7_52
5. Mohammad Pour Koli M., Fatahi A. Modern Approaches in Sport Biomechanics: A Review Paper. *Journal of Sport Biomechanics*. 2024. № 9(4). P. 284-300. <http://dx.doi.org/10.61186/JSportBiomech.9.4.284>
6. Palacios-Campaña E. O., Mocha-Bonilla J. A. Biomechanical Analysis of the Gait in the Motor Coordination of Higher Basic Education Students. In: *International Conference on Computer Science, Electronics and Industrial Engineering (CSEI)*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. № 180-190. https://doi.org/10.1007/978-3-031-70981-4_13
7. Popa V., Sandor I., Ciocoi-Pop D. R., Isidori E., Leonova I. Data extraction using Kinovea for accessible on-site biomechanical analysis. In: *Shifting from Macro to Micro (Micro-Learning and Microcredentials)*. Else Conference 2023. Advanced Distributed Learning Association, 2024. № 2. P. 71-80. <https://iris.uniroma4.it/handle/20.500.14244/9484>
8. Priyambada G., Prayoga A. S., Utomo A. W. B., Saputro D. P., Hartono R. Sports app: digitalization of sports basic movement. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*. 2022. № 10(1). P. 85-89. <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100112>
9. Zohirov K., Berdiev G., Boykobilov S., Pardayeva G., Ochilov M. Kinematic and Kinetic Analysis to Improve the Overall Fitness of Wrestlers. In: *2024 4th International Conference on Technological Advancements in Computational Sciences (ICTACS)*. IEEE, 2024. № 676-681. <https://doi.org/10.1109/ICTACS62700.2024.10840561>
10. Zulkifli A. F., Danis A. Technology in physical education: Using movement analysis application to improve feedback on sports skills among undergraduate physical education students. *Social Sciences & Humanities Open*. 2022. № 6(1). P. 100350. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2022.100350>

Spuziak Viktoriia

ORCID 0000-0002-6705-7197

Senior Lecturer, Department of Theory, Methods and Practice of Physical Education,
Kharkiv National Pedagogical University named after G.S. Skovorody
(Kharkiv, Ukraine) E-mail: victoriaspu@gmail.com

Kalashnyk Nataliia

ORCID 0000-0003-0083-8703

Senior Lecturer, Department of Physical Training,
Educational and Scientific Institute of Civil Defense,
National University of Civil Defense of Ukraine (Cherkasy, Ukraine)
E-mail: kalashnyk_nataliia@nuczu.edu.ua

Sharipova Dariia

ORCID 0000-0001-9926-6041

Deputy Head, Department of Physical Training,
Educational and Scientific Institute of Civil Defense,
National University of Civil Defense of Ukraine
(Cherkasy, Ukraine) E-mail: sharipova_dariia@nuczu.edu.ua

Kofanov Ivan

ORCID 0009-0002-4484-7417

Postgraduate student, Department of Football and Hockey,
Kharkiv State Academy of Physical Culture (Kharkiv, Ukraine)
E-mail: kofanov_90@gmail.com

Yefremenko Andrii

ORCID 0000-0003-0924-0281

Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,
Associate Professor, Associate Professor Department of Athletics,
Kharkiv State Academy of Physical Culture (Kharkiv, Ukraine)
E-mail: literasearchukr@gmail.com

THE MOVEMENT ANALYSIS AS A FACTOR OF MONITORING IN PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS

Physical education for students is not exempt from the introduction of innovations. Alongside the improvement of pedagogical influences, the use of various mobile technologies is being observed. One of the key issues remains the quality of student learning, which can be enhanced by deepening knowledge about effective motor activity. In this context, utilizing mobile technologies for motion analysis appears to be a rational approach.

Research Aim. *To explore the potential use of motion analysis tools in teaching students physical exercises.*

Methodology. *The study is based on theoretical methods of pedagogical research. An analysis was conducted on the features of teaching students to perform cyclic and acyclic physical exercises in a rational, economical, and efficient manner. Through modeling the structure of motion analysis implementation in the physical education process, the algorithm for utilizing mobile technologies in student training was examined.*

Scientific Novelty. *The research highlights that implementing mobile technologies for assessing students' motor activity quality in physical education is a potentially effective way to modernize the learning process. It was determined that motion analysis can serve as an integral component of physical education, reflected in both theoretical instruction and the practical learning of new exercises, as well as the refinement and correction of previously studied movements. The advantages of using motion analysis in student physical education include a deeper understanding of physical culture and sports exercises and increased engagement in educational activities.*

Conclusions. *Integrating motion analysis into physical education courses enhances the connection between theory and practice in the learning process. Mobile technologies serve as an accessible foundation for organizing motion analysis in student physical education. Future research will focus on selecting and adapting mobile applications for recording, reproducing, and conducting high-quality motion analysis of students' physical exercises during training.*

Keywords: *kinematic analysis, IT-technologies, physical education, e-learning, mobile technologies.*

Стаття надійшла до редакції 27.01.2025

Рецензенти: доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор **Сутула В. О.**,
доктор педагогічних наук, професор **Пліско В. І.**