



ОРИГІНАЛЬНА НАУКОВА РОБОТА

## ДИСКРИМІНАНТНИЙ АНАЛІЗ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ СТІЙКИ СИЛОЮ НА ГОЛОВІ І РУКАХ ХЛОПЦІВ 14 РОКІВ

Інна Мугурдінова<sup>1</sup>, Сергій Єрмаков<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди

<sup>2</sup>Гданський університет фізичного виховання і спорту

### Анотація

**Мета дослідження** – визначити вплив режимів виконання вправ на ефективність процесу навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років.

**Матеріали і методи.** У дослідженні прийняли участь 20 хлопців 14 років. Діти та їхні батьки були інформовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті. Для вирішення поставлених завдань були використані методи дослідження: вивчення та аналіз науково-методичної літератури; педагогічне спостереження, хронометраж навчальних завдань; педагогічний експеримент, методи математичної статистики, дискримінантний аналіз.

**Результати.** Приймається припущення про суттєвий вплив режимів чергування повторень вправ та інтервалу відпочинку на ефективність навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років. Встановлено що режим 6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с має більшу ефективність ніж режим 6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с у процесі навчання 2, 4, 5 та 6 серій навчальних завдань

**Висновки.** На основі аналізу нормованих, структурних коефіцієнтів та центроїдів груп визначено, що режими виконання вправ мають суттєвий вплив на процес навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років на уроках фізичної культури. Результати класифікації груп показують, що 100 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано правильно.

**Ключові слова:** дискримінантний аналіз, хлопці, акробатичні вправи, режим виконання вправ, навчання.

### Вступ

Процес формування рухових навичок в школі є пріоритетним завданням фізичного виховання школярів (Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu, & Potop, 2017; Krutsevich, Pengelova, & Trachuk, 2019; Ivashchenko, Berezhna, & Cieślicka, 2020). Закономірності формування основних рухових навичок є об'єктом дослідження широкого кола науковців (Adamo, Wilson, Harvey, Grattan, Naylor, Temple, & Goldfield, 2016; Abate, Pallonetto, & Palumbo, 2020; Barnett, & Makin, 2018). Вивчалася структура основних рухових навичок (Basman, 2019), вікові особливості формування (Bardid, Lenoir, Huyben, De Martelaer, Seghers, Goodway, & Deconinck, 2017; Barnett, Telford, Strugnell, Rudd, Olive, & Telford, 2019), педагогічний контроль рівня сформованості (Bryant, James, Birch, & Duncan, 2014). Акробатичні вправи можуть розглядатися як такі що входять до структури основних рухових навичок. Отже дослідження ефективності процесу навчання є актуальним.

**Мета дослідження** – визначити вплив режимів виконання вправ на ефективність процесу навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років.

### Матеріали і методи

**Учасники дослідження.** У дослідженні прийняли участь 20 хлопців 14 років. Діти та їхні батьки були ін-

формовані про всі особливості дослідження і дали згоду на участь в експерименті.

**Організація дослідження.** Для вирішення поставлених завдань були використані методи дослідження: вивчення та аналіз науково-методичної літератури; педагогічне спостереження, хронометраж навчальних завдань; педагогічний експеримент, методи математичної статистики, дискримінантний аналіз.

У педагогічному експерименті вивчався вплив 6 та 12 повторень з інтервалом відпочинку 60 с в уроці фізичної культури на кількість повторень навчальних завдань до рівня навченості 100%. У першій групі (n = 10) хлопці повторювали завдання 6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с, у другій групі (n = 10) – 6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с.

У процесі навчання використовувався метод алгоритмічних розпоряджень (Shlemin, 1973). Програма навчання навчання стійки силою на голові і руках була упорядкована на основі даних Shlemin (1973), Khudolii (2008).

Перехід до наступної вправи здійснювався за умови вірного виконання попередньої вправи у трьох посліпль спробах. Фіксувалася кількість повторень необхідних для вірного виконання в трьох посліпль спробах. Рівень навченості фізичних вправ визначався альтернативним методом: «виконав» або «не виконав». При технічно вірному виконанні вправи учні отримували «1»; при невиконанні вправи у протокол заносився результат «0».

**Статистичний аналіз.** Матеріали дослідження опрацьовані в програмі статистичного аналізу – IBM

SPSS 20. Здійснений дискримінантний аналіз. Для кожної канонічної дискримінантної функції розраховуються наступні статистики: власне значення, відсоток дисперсії, канонічна кореляція, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda), хи-квадрат (Chi-square). Для кожного кроку: апіорні ймовірності, коефіцієнти функції Фішера, нестандартизовані коефіцієнти функції, лямбда Уїлкса (Wilks' Lambda) для кожної канонічної функції.

Протокол дослідження був затверджений Етичним комітетом університету. Крім того, діти та їхні батьки або законні опікуни були повністю інформовані про всі особливості дослідження, а підписаний документ про інформовану згоду було отримано від усіх батьків.

## Результати

Аналіз середніх значень вказує, що статистично значущі розбіжності у кількості повторень спостерігаються у виконанні 2, 4, 5 та 6 серій навчальних завдань. Хлопці 14 років, які використовують перший режим (6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с), витрачають менше повторень на оволодіння рухами.

Для визначення впливу різних режимів виконання фізичних вправ на рівень навченості був проведений дискримінантний аналіз. Необхідною умовою проведення дискримінантного аналізу є однорідність дисперсій і коваріацій даних. Тест Вох М підтверджує припущення про однорідність дисперсій і коваріацій.

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 100%, що свідчить про її високу інформативність ( $r = 0,891$ ). Аналіз канонічної функції вказує на її статистичну значущість ( $\lambda = 0,207$ ;  $p = 0,001$ ). Перша функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності.

Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції дозволяють визначити співвідношення вкладу змінних у результат функції. З найбільшим вкладом в першу канонічну функцію входять результати другої та п'ятої серій навчальних завдань. Вищевикладене свідчить, що найбільш чутливі до режимів виконання вправ у хлопців 14 років є вправи другої (вправи на оволодіння вихідних і кінцевих положень) та п'ятої (підвідні вправи) серії навчальних завдань.

Структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції є коефіцієнтами кореляції змінних з функцією. Так, функція найбільш суттєво зв'язана з кількістю повторень вправ четвертої, п'ятої та другої серії навчальних завдань ( $r_4 = 0,568$ ;  $r_5 = 0,560$ ;  $r_2 = 0,476$ ).

Координати центроїдів для двох груп дозволяють інтерпретувати канонічну функцію відносно ролі в класифікації. На позитивному полюсі знаходиться центроїд для режиму виконання вправи 12 повторень ( $M_{12} = 1,857$ ), на від'ємному – центроїд для режиму виконання вправи 6 повторень ( $M_6 = -1,857$ ). Що свідчить про суттєву різницю впливу режимів повторення вправ

на кількість повторень необхідних для формування рухових навичок на уроках фізичної культури у хлопців 14 років. Результати класифікації груп показують, що 100,0 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано правильно. На основі коефіцієнтів дискримінантної функції і центроїдів можливий розрахунок кількості повторень для оволодіння руховою навичкою. Орієнтовним для розрахунку є значенням центроїда для режиму виконання вправи 6 повторень ( $M_6 = -1,857$ ).

Таким чином, приймається припущення про суттєвий вплив режимів чергування повторень вправ та інтервалу відпочинку на ефективність навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років. Встановлено що режим 6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с має більшу ефективність ніж режим 6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с у процесі навчання 2, 4, 5 та 6 серій навчальних завдань ( $p < 0,05$ ).

Наведені дані доповнюють знання про формування рухових навичок (Adamo, Wilson, Harvey, Grattan, Naylor, Temple, & Goldfield, 2016; Abate, Pallonetto, & Palumbo, 2020; Barnett, & Makin, 2018) і важливість процесу навчання у фізичному вихованні школярів (Ivashchenko, Iermakov, Khudolii, Cretu, & Potop, 2017; Krutsevich, Pengelova, & Trachuk, 2019; Ivashchenko, Berezhna, & Cieślicka, 2020).

## Висновки

На основі аналізу нормованих, структурних коефіцієнтів та центроїдів груп визначено, що режими виконання вправ мають суттєвий вплив на процес навчання стійки силою на голові і руках хлопців 14 років на уроках фізичної культури. Результати класифікації груп показують, що 100 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано вірно.

Встановлено що режим 6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с має більшу ефективність ніж режим 6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с у процесі навчання 2, 4, 5 та 6 серій навчальних завдань.

## Вдячності

Дослідження виконано згідно плану науково-дослідної роботи кафедри теорії і методики фізичного виховання Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди за темою «Теоретико-методичні основи моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (2013–2022 рр.) (номер державної реєстрації 0112U002008).

## Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## Список літератури

- Ivashchenko, O., Iermakov, S., Khudolii, O., Cretu, M., & Potop, V. (2017). Level of physical exercises' mastering in structure of 11-13 yrs age boys' motor fitness. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 21(5), 236-243. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0506>

2. Krutsevich, T., Pengelova, N., & Trachuk, S. (2019). Model-target characteristics of physical fitness in the system of programming sports and recreational activities with adolescents. *Journal of Physical Education and Sport*, 19, 242-248. Scopus. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s1036>
3. Ivashchenko, O., Berezhna, H., & Cieślicka, M. (2020). Motor Skills in the Structure of Physical Fitness of 7-Year-Old Boys. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(1), 14–19. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.02>
4. Adamo, K. B., Wilson, S., Harvey, A. L. J., Grattan, K. P., Naylor, P.-J., Temple, V. A., & Goldfield, G. S. (2016). Does intervening in childcare settings impact fundamental movement skill development? *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(5), 926–932. Scopus. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000838>
5. Abate, M., Pallonetto, L., & Palumbo, C. (2020). The effectiveness of motor activity on psychomotor development in school-aged children. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(Proc2), 222–231. Scopus. <https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc2.13>
6. Barnett, L. M., & Makin, O. (2018). An app to assess young children's perceptions of movement competence. *Journal of Motor Learning and Development*, 6, S252–S263. Scopus. <https://doi.org/10.1123/jmld.2017-0039>
7. Bardid, F., Lenoir, M., Huyben, F., De Martelaer, K., Seghers, J., Goodway, J. D., & Deconinck, F. J. A. (2017). The effectiveness of a community-based fundamental motor skill intervention in children aged 3–8 years: Results of the “Multimove for Kids” project. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(2), 184–189. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.07.005>
8. Barnett, L. M., Telford, R. M., Strugnell, C., Rudd, J., Olive, L. S., & Telford, R. D. (2019). Impact of cultural background on fundamental movement skill and its correlates. *Journal of Sports Sciences*, 37(5), 492–499. Scopus. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1508399>
9. Basman, A. J. (2019). Assessment criteria of fundamental movement skills for various age groups: A systematic review. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(1), 722–732. Scopus. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.01104>
10. Bryant, E. S., James, R. S., Birch, S. L., & Duncan, M. (2014). Prediction of habitual physical activity level and weight status from fundamental movement skill level. *Journal of sports sciences*, 32(19), 1775–1782. Scopus. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.918644>

## PATTERN RECOGNITION: EFFECTIVENESS OF TEACHING BOYS AGED 14 THE PRESS HEADSTAND AND HANDSTAND

Inna Muhurdinova<sup>1</sup>, Sergii Iermakov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

<sup>2</sup>Gdansk University of Physical Education and Sport

**Purpose.** To determine the impact of exercise modes on the effectiveness of teaching boys aged 14 the press headstand and handstand.

**Materials and methods.** The study participants were 20 boys aged 14. The children and their parents were fully informed about all the features of the study and gave their consent to participate in the experiment. To solve the tasks set, the following research methods were used: study and analysis of scientific and methodological literature; pedagogical observation, timing of training tasks; pedagogical experiment, methods of mathematical statistics, discriminant analysis.

**Results.** The assumption was made about a significant influence of the modes of alternating exercise repetitions and

the rest interval on the effectiveness of teaching boys aged 14 the press headstand and handstand. The study found that the mode of 6 sets 1 time each with a rest interval of 60 s is more effective than the mode of 6 sets 2 times each with a rest interval of 60 s when teaching series of training tasks 2, 4, 5, and 6.

**Conclusions.** The analysis of standardized, structure coefficients, and group centroids revealed that exercise modes significantly influence the process of teaching boys aged 14 the press headstand and handstand during physical education classes. The results of classification of the groups show that 100.0 % of the original grouped cases were classified correctly.

**Keywords:** discriminant analysis, boys, acrobatic exercises, exercise mode, teaching.

### Information about the authors:

**Muhurdinova Inna:** [innamugurdinova@gmail.com](mailto:innamugurdinova@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-8495-8640>; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Department of Theory and Methodology of Physical Education, Alchevskikh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

**Iermakov Sergii:** [sportart@gmail.com](mailto:sportart@gmail.com); <http://orcid.org/0000-0002-5039-4517>; Gdansk University of Physical Education and Sport, Department of Sports, Kasimir Gorskiego St, 1, 80-336 Gdansk, Poland.

Надійшла: 05.11.2021. Прийнято: 20.11.2021. Опубліковано: 15.12.2021