



РОЗПІЗНАННЯ ОБРАЗІВ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ПЕРЕВОРОТУ УБІК ДІВЧАТ 14 РОКІВ

Інна Калістратова^{1ABCD}, Олег Худолій^{1ABCD}

¹Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди

Авторський вклад: А – дизайн дослідження; В – збір даних; С – статаналіз; D – підготовка рукопису; E – збір коштів

DOI: 10.17309/jltm.2021.3.06

Анотація

Мета дослідження – визначити вплив режимів виконання вправ на ефективність процесу навчання перевороту убік дівчат 14 років.

Матеріали і методи. У дослідженні прийняли участь 20 дівчат 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. Встановлено, що статистично значущі розбіжності у кількості повторень спостерігалися у виконанні всіх серій навчальних завдань, крім третьої ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували перший режим (6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами першої, другої, четвертої, п'ятої та шостої серії завдань ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували другий режим (6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами третьої серії завдань ($p < 0,05$).

Висновки. Дискримінантний аналіз дозволив визначити вплив кількості повторень на ефективність формування навички виконання перевороту убік дівчат 14 років.

На основі аналізу центротидів груп визначено, що режими виконання вправ мають суттєвий вплив на процес формування навички виконання перевороту убік дівчат 14 років на уроках фізичної культури. Результати класифікації груп показують, що 100 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано правильно.

Ключові слова: дискримінантний аналіз, дівчата 14 років, акробатичні вправи, режим виконання вправ, навчання.

Вступ

У фізичному вихованні дітей і підлітків важливе місце займає процес формування рухових навичок (Barnett, Lubans, Timperio, Salmon, & Ridgers, 2018; Barnett, Telford, Strugnell, Rudd, Olive, & Telford, 2019; Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, Coughlan, O'Brien, Lacey, Burns, & Bardid, 2021). Встановлено, що обсяг рухової активності залежить від рівня рухової підготовленості та сформованості рухових навичок. Ivashchenko (2017, 2020) вказує, що система фізичного виховання дітей і підлітків має ієрархічну будову. У цій системі розвиток рухових здібностей підпорядкований процесу формування рухових навичок. Дані отримані на основі факторного аналізу вказують, що рівень навченості вправам впливає на варіацію результатів тестування, а формування рухових навичок має пріоритет в освітньому процесі (Khudolii,

Golovnin, & Bartík, 2020; Petrov, Khudolii, & Cieślicka, 2020; Shevchenko, Khudolii, & Potop, 2020).

Ефективність процесу формування рухових навичок залежить як від підбору рухових завдань (Ivashchenko, Abdulkhalikova, & Cieślicka, 2017; Kapkan, 2013; Khudolii & Chernenko, 2013) так і режимів виконання фізичних вправ (Marchenko & Kovalenko, 2020; Marchenko & Taranenko, 2020; Marchenko, Jagiello, Iermakov, Ivashchenko, & Khudolii, 2021) та педагогічного контролю рухової підготовленості школярів (Ivashchenko, Kapkan, Khudolii, & Yermakova, 2017; Ivashchenko, & Kapkan, 2016; Ivashchenko, Khudolii, Yermakova, Iermakov, Nosko, & Nosko, Y., 2016).

У процесі аналізу результатів навчання для виявлення закономірностей формування рухових навичок застосовуються регресійний (Khudolii, 2019; Khudolii, Iermakov, & Bartik, 2020; Listyarini, Alim, Oktaviani, Putro, Kristiyanto, Margono, & Pratama, 2021), факторний

(Ivashchenko, Berezhna, & Cieślicka, 2020; Ivashchenko, & Sirichenko, 2020) та дискримінантний аналіз (Broadhead & Church, 1982; Brusseau & Burns, 2018; Kermarrec & Michot, 2007).

Отже, вивчення закономірностей процесу формування рухових навичок є актуальним.

Мета дослідження – визначити вплив режимів виконання вправ на ефективність процесу навчання перевороту убік хлопців 14 років.

Матеріал і методи

Учасники дослідження

У дослідженні прийняли участь 20 дівчат 14 років. Діти та їхні батьки були інформовані 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 ($n = 10$) дівчата 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 перевороту убік була упорядкована на основі даних Shlemin (1973), Khudolii (2008) та включала такі навчальні завдання:

Перша серія навчальних завдань – вправи для розвитку рухових здібностей

1. Зі стійки ноги разом зробити нахил уперед, торкнутися руками підлоги й, переступаючи руками по підлозі, прийняти упор лежачи, таким же чином повернутися у в. п.

2. Згинання – розгинання рук максимально швидко (5 разів за 3–4 с)

Друга серія навчальних завдань – вправи на оволодіння вихідних і кінцевих положень

1. Зі стійки руки уверх кроком уперед стійка на руках поштовхом однією і махом другою з допомогою

2. Стійка на руках, ноги нарізно з допомогою

Третя серія навчальних завдань – дії, без яких неможливо виконати цільову вправу

1. У стійці на руках ноги нарізно з допомогою передати вагу тіла з однієї руки на іншу.

Четверта серія навчальних завдань – умінню оцінювати виконання рухів в просторі, за часом і м'язовими зусиллями

1. Швидкий вихід у стійку на руках з допомогою

2. Повільний вихід у стійку на руках з допомогою

П'ята серія навчальних завдань – підвідні вправи

1. Швидкий вхід у стійку на руках з опорою об стінку
2. Стійка на руках ноги нарізно з поворотом на 90 град. з допомогою

Шоста серія навчальних завдань – вправа в цілому

1. Переворот убік з допомогою.

2. Переворот убік самостійно.

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), хі-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 всіх серій навчальних завдань, крім третьої ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовують другий режим (6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с), витрачають менше повторень на оволодіння рухами першої, другої та четвертої серії завдань ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовують перший режим (6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с), витрачають менше повторень на оволодіння рухами п'ятої та шостої серій завдань ($p < 0,05$) (табл. 1).

Для визначення впливу різних режимів виконання фізичних вправ на рівень навченості був проведений дискримінантний аналіз (табл. 2–6). Необхідною умовою проведення дискримінантного аналізу є однорідність дисперсій і коваріацій даних. Тест Вох М підтверджує припущення про однорідність дисперсій і коваріацій ($F = 16,430, p = 0,725$) (табл. 2).

Перша канонічна функція пояснює варіацію результатів на 100%, що свідчить про її високу інформативність ($r = 0,974$) (див. табл. 3). Аналіз канонічної функції вказує на її статистичну значущість ($\lambda_1 = 0,051; p_1 = 0,001$). Перша функція має високу дискримінантну здатність і значення в інтерпретації відносно генеральної сукупності (табл. 4).

Нормовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції дозволяють визначити співвідношення вкладу

Таблиця 1. Групова статистика. Дівчата 14 років

Серія завдань	6 повторів, інтервал відпочинку 60 с		12 повторів, інтервал відпочинку 60 с		Δx	Лямбда Вілкса	F	df1	df2	Sig.
	M	SD	M	SD						
1	3,6	0,84	4,7	0,82	-1,1	0,674	8,712	1	18	0,009
2	5,0	0,81	6,6	0,96	-1,6	0,529	16,000	1	18	0,001
3	8,6	1,26	7,8	1,39	0,8	0,909	1,800	1	18	0,196
4	8,5	0,71	14,5	1,43	-6	0,113	140,870	1	18	0,000
5	7,3	1,25	10,8	1,22	-3,5	0,311	39,801	1	18	0,000
6	4,9	0,99	5,9	1,10	-1	0,798	4,545	1	18	0,047

Таблиця 2. Тест М Вох для тестування коваріаційних матриць рівних популяцій (DA)

	Box's M	16,430
F	Approx.	0,758
	df1	15
	df2	1304,526
	Sig.	0,725

Таблиця 3. Власні значення для розробки дискримінантної моделі (канонічна кореляція). Дівчата 14 років

Функція	Власне значення	% дисперсії	Сукупний %	Канонічна кореляція
1	18,633	100,0	100,0	0,974

Таблиця 4. Результати розрахункової лямбди Вілкса для дискримінантної функції. Дівчата 14 років

Перевірка функцій	Лямбда Вілкса	Хі-квадрат	df	Sig.
1	0,051	46,147	5	0,000

Таблиця 5. Стандартизовані коефіцієнти канонічної дискримінантної функції. Дівчата 14 років

Серія завдань	Функція 1
1 серія	0,529
3 серія	-0,975
4 серія	1,189
5 серія	0,429
6 серія	-0,644

Таблиця 6. Структурна матриця. Дівчата 14 років

Серія завдань	Функція 1
4 серія	0,648
5 серія	0,344
2 серія	0,233
1 серія	0,161
6 серія	0,116
3 серія	-0,073

змінних у результат функції. З найбільшим вкладом в першу канонічну функцію входять результати четвертої, третьої та першої серії навчальних завдань. Вищевикладене свідчить, що в класифікації режимів виконання

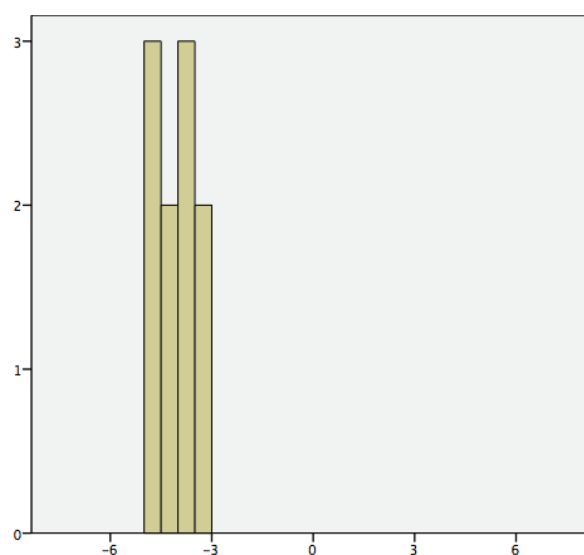
Таблиця 7. Коефіцієнти канонічної дискримінантної функції (нестандартизовані коефіцієнти)

Серія завдань	Функція 1
1 серія	0,635
3 серія	-0,731
4 серія	1,051
5 серія	0,346
6 серія	-0,614
(Константа)	-8,548

Таблиця 8. Функції в групових центроїдів. Дівчата 14 років

Режим виконання вправ	Функція 1
1 – 6 повторів, інтервал відпочинку 60 с	-4,095
2 – 12 повторів, інтервал відпочинку 60 с	4,095

Канонічна дискримінантна функція 1

**Рис. 1.** Графічне зображення результатів класифікації: 6 повторень, інтервал відпочинку 60 с

вправ у дівчат 14 років провідними є вправи четвертої, третьої та першої серії навчальних завдань (табл. 5).

Структурні коефіцієнти канонічної дискримінантної функції є коефіцієнтами кореляції змінних з функцією.

Таблиця 9. Результати класифікації^{a,c}

Показники	Режим виконання вправ	Передбачувана належність до групи		Всього	
		1	2		
Оригінал	Підрахунок	1 – 6 повторів, інтервал відпочинку 60 с	10	0	10
		2 – 12 повторів, інтервал відпочинку 60 с	0	10	10
	%	1 – 6 повторів, інтервал відпочинку 60 с	100,0	,0	100,0
		2 – 12 повторів, інтервал відпочинку 60 с	,0	100,0	100,0
Перехресно перевірено ^b	Підрахунок	1 – 6 повторів, інтервал відпочинку 60 с	10	0	10
		2 – 12 повторів, інтервал відпочинку 60 с	0	10	10
	%	1 – 6 повторів, інтервал відпочинку 60 с	100,0	,0	100,0
		2 – 12 повторів, інтервал відпочинку 60 с	,0	100,0	100,0

a. 100,0% вихідних згрупованих випадків правильно класифіковано.

b. Перехресна перевірка проводиться лише для тих випадків в аналізі. При перехресній перевірці кожен випадок класифікується за функціями, отриманими з усіх випадків, крім цього випадку.

c. 100,0% перехресно перевірених згрупованих випадків правильно класифіковано.



Рис. 2. Графічне зображення результатів класифікації: 12 повторень, інтервал відпочинку 60 с

Так, функція найбільш суттєво зв'язана з кількістю повторень вправ четвертої та п'ятої серії навчальних завдань ($r_4 = 0.648$; $r_5 = 0.344$) (табл. 6).

Координати центроїдів для двох груп дозволяють інтерпретувати канонічну функцію відносно ролі в класифікації. На позитивному полюсі знаходиться центроїд для режиму виконання вправи 12 повторень ($M_{12} = 4,095$), на відємному – центроїд для режиму виконання вправи 6 повторень ($M_6 = -4,095$) (див. табл. 8, рис. 1, 2). Що свідчить про суттєву різницю впливу режимів повторень вправ на кількість повторень необхідних для формування рухових навичок на уроках фізичної культури у дівчат 14 років. Результати класифікації груп показують, що 100,0 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано правильно (табл. 9). На основі коефіцієнтів дискримінантної функції і центроїдів можливий розрахунок кількості повторень для оволодіння руховою навичкою (табл. 7).

Дискусія

Таким чином, приймається припущення про суттєвий вплив режимів чергування повторень вправ та інтервалу відпочинку на ефективність формування рухових навичок у дівчат 14 років. Встановлено, що статистично значущі розбіжності у кількості повторень спостерігаються у виконанні всіх серій навчальних завдань, крім третьої ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували перший режим (6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами першої, другої, четвертої, п'ятої та шостої серії завдань ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували другий режим (6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами третьої серії завдань ($p < 0,05$).

Отримані дані доповнюють знання про формування рухових навичок у дітей і підлітків (Barnett, Lubans, Timperio, Salmon, & Ridgers, 2018; Barnett, Telford, Strugnell, Rudd, Olive, & Telford, 2019; Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, Coughlan, O'Brien, Lacey, Burns, & Bardid, 2021), про комплексний характер процесу навчання (Ivashchenko, 2017, 2020).

Аналіз нормованих і структурних коефіцієнтів дозволив встановити вплив різних режимів виконання вправ на швидкість засвоєння рухових завдань. Четверта серія навчальних завдань (уміння управляти рухами) визначає швидкість оволодіння вправою в цілому. Можна стверджувати чим вищий рівень диференціювання просторових, часових та силових характеристик, тим швидше проходить формування рухових навичок. Наведені дані доповнюють знання про вплив управління рухами на формування рухових навичок (Ivashchenko, 2020; Khudolii, Iermakov, & Bartik, 2020).

Для планування кількості повторень серії навчальних завдань можуть бути використані нестандартизовані коефіцієнти дискримінантної функції:

$$Y = -8,548 + 0,635X_1 - 0,731X_3 + 1,051X_4 + 0,346X_5 - 0,614X_6,$$
 де Y – значення функції, X_1 - X_6 – кількість повторень на серію навчальних завдань. Підбір кількості повторень здійснюється так: отримане значення функції порівнюється зі значенням центроїду для режиму виконання вправи 6 повторень ($M_6 = -4,095$).

Висновки

Дискримінантний аналіз дозволив визначити вплив кількості повторень на ефективність формування навички виконання перевороту убік дівчат 14 років.

На основі аналізу центроїдів груп визначено, що режими виконання вправ мають суттєвий вплив на процес формування навички виконання перевороту убік дівчат 14 років на уроках фізичної культури. Результати класифікації груп показують, що 100 % вихідних згрупованих спостережень класифіковано вірно.

Встановлено, що статистично значущі розбіжності у кількості повторень спостерігалися у виконанні всіх серій навчальних завдань, крім третьої ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували перший режим (6 підходів по 1 разу з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами першої, другої, четвертої, п'ятої та шостої серії завдань ($p < 0,05$). Дівчата 14 років, які використовували другий режим (6 підходів по 2 рази з інтервалом відпочинку 60 с), витрачали менше повторень на оволодіння рухами третьої серії завдань ($p < 0,05$).

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.

Література

- Barnett, L. M., Lubans, D. R., Timperio, A., Salmon, J., & Ridgers, N. D. (2018). What is the contribution of actual motor skill, fitness, and physical activity to children's self-perception of Motor Competence? *Journal of Motor Learning and Development*, 6, S461-S473. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0076>
- 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. <https://doi.org/10.1080/02640414.2018.1508399>
- Bolger, L. E., Bolger, L. A., O'Neill, C., Coughlan, E., O'Brien, W., Lacey, S., Burns, C., & Bardid, F. (2021). Global levels of fundamental motor skills in children: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 39(7), 717-753. <https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1841405>
- Ivashchenko, O.V. (2017). Classification of 11-13 yrs girls' motor fitness, considering level of physical exercises' mastering. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems Of Physical Training And Sports*, 21(2), 65-70. <https://doi.org/10.15561/18189172.2017.0203>
- Ivashchenko, O. (2020). Research Program: Modeling of Motor Abilities Development and Teaching of Schoolchildren. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 20(1), 32-41. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.1.05>
- Khudolii, O., Golovnin, V., & Bartík, P. (2020). Peculiarities of Motor Fitness Structure of 9-Year-Old Girls. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(2), 53-57. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.2.01>
- Petrov, D., Khudolii, O., & Ciešlicka, M. (2020). Motor Skills: Motor Fitness Structure of 9-Year-Old Boys. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(2), 58-63. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.2.02>
- Shevchenko, T., Khudolii, O., & Potop, V. (2020). Motor Skills in Physical Fitness Structure of 8-Year-Old Girls. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(2), 64-69. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.2.03>
- Ivashchenko, O., Abdulkhalikova, T., & Ciešlicka, M. (2017). Effectiveness of Motor Skills Development in 5th-7th Grade Girls at Different Modes of Physical Exercises. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 17(4), 201-207. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2017.4.1205>
- Kapkan, O. (2013). Design of process of educating to physical exercises of girls 14-15. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (1), 16-20. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1005>
- Khudolii, O., & Chernenko, S. (2013). Features of forming of motive skills for the schoolchildren of junior classes. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, (3), 13-21. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2013.3.1021>
- Marchenko, S., & Kovalenko, K. (2020). Optimization of Teaching Boys Aged 10 Mae-Geri (Front Kick) Technique in Kyokushin Karate. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(1), 33-39. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.05>
- Marchenko, S., & Taranenko, O. (2020). Managing the Effectiveness of Teaching Boys Aged 10 Mawashi-Geri (Roundhouse Kick) Technique in Kyokushin Karate. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 20(4), 262-268. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.4.10>
- Marchenko, S., Jagiello, W., Iermakov, S., Ivashchenko, O., & Khudolii, O. (2021). Pattern recognition: modes of teaching boys aged 10 mae-geri (front kick) technique in kyokushin karate. *ARCH BUDO*, 17, 253-261.
- Ivashchenko, O., Kapkan, O., Khudolii, O., & Yermakova, T. (2017). Informative Indicators of 14-15 Years' Age Boys' Motor Fitness. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 17(2), 86-97. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2017.2.1193>
- Ivashchenko, O.V., & Kapkan, O.O. (2016). Informative pedagogic control indicators of 14-15 years age girls' motor fitness. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 20(6), 18-25. <https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0603>
- Ivashchenko, O., Khudolii, O., Yermakova, T., Iermakov, S., Nosko, M., & Nosko, Y. (2016). Factorial and discriminant analysis as methodological basis of pedagogic control over motor and functional fitness of 14-16 year old girls. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(2), 442 - 451. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.02068>
- Khudolii, O. (2019). Research Program: Modeling of Young Gymnasts' Training Process. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(4), 168-178. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.4.02>

- Khudolii, O., Iermakov, S., & Bartik, P. (2020). Didactics: Methodological Basis of Motor Learning in Children and Adolescents. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(1), 5-13. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.01>
- Listyarini, A., Alim, A., Oktaviani, A., Putro, K., Kristiyanto, A., Margono, A., & Pratama, K. (2021). The Relations of Using Digital Media and Physical Activity with the Physical Fitness of 4th and 5th Grade Primary School Students. *Teorià ta Metodika Fizičnogo Vihovannà*, 21(3), 281-287. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.3.12>
- Ivashchenko, O., Berezhna, H., & Ciešlicka, 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>
- Ivashchenko, O., & Sirichenko, D. (2020). Structure of Motor Fitness of 7-Year-Old Girls. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(1), 20-25. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.03>
- Broadhead, G. D., & Church, G. E. (1982). Discriminant analysis of gross and fine motor proficiency data. *Perceptual and motor skills*, 55(2), 547-552. <https://doi.org/10.2466/pms.1982.55.2.547>
- Brusseau, T. A., & Burns, R. D. (2018). Physical Activity, Health-Related Fitness, and Classroom Behavior in Children: A Discriminant Function Analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 89(4), 411-417. <https://doi.org/10.1080/02701367.2018.1519521>
- Kermarrec, G., & Michot, T. (2007). Development and validation of a scale to measure learning strategies by adolescents in physical education and sports. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 39(3), 235-245. <https://doi.org/10.1037/cjbs2007018>
- Shlemin, A.M. (1973). *Iunyi gimnast*. M.: Fizkultura i sport, 376.
- Khudolii, O.M. (2008). *Osnovy metodyky vykladannia himnastyky: Navch. posibnyk*. U 2-kh tomakh. 4-e vyd., vypr. i dop. Kharkiv: "OVS", T. 1, 408.
-

PATTERN RECOGNITION: EFFECTIVENESS OF TEACHING GIRLS AGED 14 THE CARTWHEEL

Inna Kalistratova^{1ABCD}, Oleg Khudolii^{1ABCD}

¹H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University

Authors' Contribution: A – Study design; B – Data collection; C – Statistical analysis; D – Manuscript Preparation; E – Funds Collection Report. Article: 6 p., 9 tabl., 2 fig., 27 sources.

Purpose. To determine the impact of exercise modes on the effectiveness of teaching girls aged 14 the cartwheel.

Materials and methods. The study participants were 20 girls 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 study found that statistically significant differences in the number of repetitions were observed in performing all series of training tasks, except the third one ($p < 0.05$). The girls aged 14 who used the first mode (6 sets 1 time each with a rest interval of 60 s) needed fewer repetitions to

master the movements of the first, second, fourth, fifth, and sixth series of tasks ($p < 0.05$). The girls aged 14 who used the second mode (6 sets 2 times each with a rest interval of 60 s) needed fewer repetitions to master the movements of the third series of tasks ($p < 0.05$).

Conclusions. Discriminant analysis made it possible to determine the impact of the number of repetitions on the effectiveness of developing the cartwheel skill in girls aged 14.

Based on the analysis of group centroids, it was found that exercise modes significantly influence the cartwheel skill development in girls aged 14 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, girls aged 14, acrobatic exercises, exercise mode, teaching.

Information about the authors:

Kalistratova Inna: kalinina.24.inna@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8647-5175>; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Department of Theory and Methodology of Physical Education, Alchevskykh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Khudolii Oleg: khudolii@hnpu.edu.ua; <http://orcid.org/0000-0002-5605-9939>; H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Department of Theory and Methodology of Physical Education, Alchevskykh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

Cite this article as: Kalistratova, I., & Khudolii, O. (2021). Pattern Recognition: Effectiveness of Teaching Girls Aged 14 the Cartwheel. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(3), 140-145. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.3.06>

Received: 25.09.2021. Accepted: 05.10.2021. Published: 30.10.2021

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).