



## ФАКТОРНА МОДЕЛЬ ВІДБОРУ ДІВЧАТ 9 РОКІВ В СЕКЦІЮ КІОКУШИНКАЙ КАРАТЕ

Владислав Дрюков<sup>1ABCD</sup>, Світлана Марченко<sup>1ABCD</sup>

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

Authors' Contribution: A – Study design; B – Data collection; C – Statistical analysis; D – Manuscript Preparation; E – Funds Collection

DOI: 10.17309/jltm.2021.3.03

### Анотація

**Мета дослідження** – визначити факторну модель морфофункціональної та рухової підготовленості дівчат 9 років на етапі початкового відбору до спортивної секції кіокушинкай карате.

**Матеріали і методи.** У дослідженні взяли участь 34 дівчат 9 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: теоретичного аналізу і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічного тестування; методи математико-статистичної обробки даних.

**Результати.** Найбільшу інформативність для комплексної оцінки перспективності дітей під час відбору для занять у спортивній секції карате мають результати тестів: «Підтягування у змішаному висі на канаті» (0,919), «Біг 30 метрів з високого старту» (0,865) та «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» (0,848). Достатньо інформативними виявились тести, які характеризують антропометричні показники: «Окружність грудей» (0,746), «Маса тіла» (0,807), «Довжина тіла» (0,739) та морфофункціональні показники «Життєва ємність легень» (0,747), «Динамометрія правої руки» (0,804), «Динамометрія лівої руки» (0,754).

**Висновки.** Факторний аналіз дав можливість виділити фактори з найвищим вкладом в сумарну дисперсію показників. За результатами факторного аналізу побудовано оптимальну програму відбору пріоритетне місце в якій займають антропометричні, морфофункціональні показники і процеси розвитку рухових здібностей.

**Ключові слова:** дівчата, морфофункціональна підготовленість, рухова підготовленість, факторний аналіз, прогнозування.

### Вступ

Введення карантинних заходів із-за пандемії COVID-19, дистанційне навчання, поширення електронних технологій, зайва вага дітей внаслідок неправильного харчування, відсутність у дітей мотивації до занять фізичними вправами та багато інших причини, сприяють зниженню рухової активності школярів, порушенню нормальній життєдіяльності усіх систем і функцій організму дитини, зниженню опірності організму до захворювань. За результатами оцінювання фізичної підготовленості учнівської молоді у 2018/2019 навчальному році 65,1% учнів мали недостатній рівень фізичної підготовленості, 15,2% – високий, 19,7% – достатній. Необхідно відмітити, що до оцінювання було допущено лише 50,9% учнів (Наказ МОН України від 15.02.2021 року № 194). За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) частка дітей, що відповідають рекомендованому рівню фізичної активності, відповідають лише 2,0-14,7%

європейських дівчат і 9,5-34% хлопців (World Health Organization, 2010; Konstabel, Veidebaum, Verbestel, et al. 2014; Bull, Al-Ansari, Biddle, et al. 2020).

Для покращення ситуації науковцями Єрьоменко, Азарченков, Рапинець, Карпинець, Чейпеш, Коломоєць, Ребрин, Дерев'яно та іншими у 2017 розробляються та вводяться у навчальну програму з «Фізичної культури» додаткові варіативні модулі: «Хортинг», «Фехтування», «Військово-спортивні ігри» (Круцевич, Тимчик, Дерев'яно та інші, 2017). Достатня увага надається одноборствам. Певне оновлення програми може також сприяти залученню дітей до фізкультурно-масових та спортивних заходів у позакласній та позашкільній роботі (Марченко & Козарь, 2015; Марченко & Коваленко, 2020; Марченко & Гандимов, 2021).

Одноборства та бойові мистецтва мають особливий освітній потенціал в області формування позитивних моделей поведінки і формування моральних цінностей, які можуть допомогти знизити агресивність в суспільстві. Kotarska, Nowak, Szark-Eckardt & Nowak (2019) ви-

явили позитивну кореляцію між практикою односторонь, особливо там де їх практикують на рівні змагання, з поведінкою відносно здоров'я та більш високим рівнем самооцінки якості життя.

У двадцяти школах 5 різних Європейських країн проведено дослідження за «Програмою розвитку навичок карате». Вченими (Pinto-Escalona, Gobbi, Valenzuela, Bennett, Aschieri, Martin-Loeches, Paoli, & Martinez-de-Quel, 2021) доведено, що у дітей, які займалися за розробленою програмою, у порівнянні з традиційними уроками фізичної культури, поліпшилась академічна успішність (середній бал), показники фізичної підготовки (кардіореспіраторна придатність, рівновага і гнучкість), зменшились проблеми з поведінкою. Американський вчений Чуу (2010) також впроваджував програму з бойового мистецтва в звичайну програму з фізичного виховання та довів її ефективність.

За останні декілька десятиліть значно збільшилась кількість наукових оглядів, які узагальнюють питання, пов'язані з виявленням, відбором і розвитком спортивних талантів (Vaeyens et al., 2008; Bailey & Collins, 2013; Baker et al., 2018a,b). Дослідження свідчать про низьку ефективність функціонування системи спортивної орієнтації, відбору і підготовки спортивного резерву. Недосконалість існуючої системи підтверджують високі показники відсіву дітей зі спортивних секцій на початкових етапах підготовки, низький відсоток дітей, які виконують контрольні-перевідні нормативи, а також випадки зриву адаптації внаслідок застосування неадекватних віку спортсмена навантажень. При масовому огляді тренери, як правило, звертають увагу на дітей з яскраво вираженим спортивним потенціалом, тоді як у багатьох дітей з різних причин він проявляється не відразу (Аулик, 1990; Калинин, 2017; Platonov, 2018).

Таким чином, залишаються дискусійними питання оптимізації процесу відбору та визначення факторної моделі відбору дівчат 9 років до спортивної секції кіюкушинкай карате.

*Мета дослідження* – визначити факторну модель морфофункціональної та рухової підготовленості дівчат 9 років на етапі початкового відбору до спортивної секції кіюкушинкай карате.

## Матеріали і методи

### Учасники дослідження

У дослідженні взяли участь 34 дівчини 9 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: теоретичного аналізу і узагальнення даних науково-методичної літератури; педагогічного тестування; методи математико-статистичної обробки даних.

Основою у плануванні дослідження стали концептуальні підходи до розробки програми наукових дослі-

джен у фізичному вихованні і спорті (Ашмарин, 1978; Круцевич, 1985; Худолій & Іващенко, 2013).

Обрані методи дозволяють своєчасно аналізувати фізичний стан дітей, прогнозувати їх готовність до участі у тестуванні. Корегувати програми відбору та у подальшому спланувати навчальний процес.

У програму тестування увійшли загальновідомі тести, що характеризують антропометричні показники: маса тіла, довжина тіла, окружність грудної клітини; життєва ємність легень, динамометрія правої та лівої рук (Бунак, 1941). Показники, які характеризують рухову підготовленість: біг 30 м з високого старту, біг 300 м, нахил тулуба вперед із положення сидячи, підтягування у змішаному висі на канаті, стрибок у довжину з місця, човниковий біг 4x9 м, вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, стійка на одній нозі з закритими очима, ходьба по прямій лінії після 5 обертів; тест Копилова; стрибки на скакалці (Сергієнко, 2010; Калинин, Бутко, Даниленко, Артамонова & Терехин, 2018; Марченко & Безпалько, 2020).

### Статистичний аналіз

У дослідженні використовувалася програма – IBM SPSS 26. Для оцінки тісноти взаємозв'язку між параметрами розраховувався коефіцієнт кореляції Пірсона. Для узагальнення та скорочення кількості змінних і об'єднання їх у групи на основі характерних зав'язків використовувалася факторний аналіз. У процесі проведення факторного аналізу розраховували та аналізували наступні показники: критерій сферичності Бартлетта, КМО – міра адекватності вибірки Кайзера-Мейєра-Олкіна. Виділення факторів було проведено методом головних компонент (АГК). Обертання факторів виконувалось методом «Варімакс» з нормалізацією Кайзера.

## Результати

Дослідження ефективності експериментального плану оцінки перспективності дівчат проводилося на основі комплексу показників, що відображають готовність школярів до занять в секції кіюкушинкай карате в умовах позакласної та позашкільної рухової активності. Результати дослідження наведені в таблицях 1-4. Аналіз середньостатистичних показників тестування показує, що загалом за усіма тестами більшість результатів відповідають закону нормального розподілу.

Розрахований критерій сферичності Бартлетта ( $p < 0,05$ ) вказує на доцільність використання факторного аналізу в силу корелювання факторів. Величина КМО 0,571 характеризує задовільну адекватність використання факторного аналізу до даної вибірки (табл. 1).

**Таблиця 1.** Перевірка доцільності використання факторного аналізу

КМО і критерій Бартлетта		
Міра адекватності вибірки Кайзера-Мейєра-Олкіна (КМО).		0,571
Критерій сферичності Бартлетта	Приблизна Хі-квадрат	276,635
	ст.св.	136
	Значимість	,000

Таблиця 2. Кореляційна матриця

Назва гесту	Маса тіла, кг	Довжина тіла, см	Окружність грудей, см	Життєва ємність легень, см <sup>3</sup>	Динамометрія правої руки, кг	Динамометрія лівої руки, кг	Біг 30 метрів з високого старту, с	Біг 300 метрів, с	Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см	Підтягування у змішаному висі на канаті, разів	Стрибок у довжину з місця, см	Човниковий біг 4×9 метрів, с	Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, бали	Стійка на одній нозі з закритими очима, с	Ходьба по прямій лінії після 5 обертів, відхилення в см	Тест Копилова, с	Стрибки на скакалці, рази
Маса тіла, кг	1,000	,614	,925	,354	,599	,414	-,122	,123	,105	-,027	,329	-,193	,173	,302	-,186	-,344	,002
Довжина тіла, см		1,000	,497	,384	,516	,571	-,187	,040	-,181	-,092	,226	-,086	,120	,386	-,131	-,394	,073
Окружність грудей, см			1,000	,312	,588	,399	-,081	,127	,066	-,122	,409	-,158	,152	,162	-,182	-,280	,020
Життєва ємність легень, см <sup>3</sup>				1,000	,282	,352	-,071	,084	,248	-,052	-,071	-,284	-,045	,089	,009	-,181	-,283
Динамометрія правої руки, кг					1,000	,766	-,093	,040	-,003	,004	,456	-,105	,220	,139	-,422	-,299	,047
Динамометрія лівої руки, кг						1,000	,002	-,053	-,102	,082	,346	-,114	,094	,088	-,238	-,297	,081
Біг 30 метрів з високого старту, с							1,000	,603	-,048	,191	-,201	,556	-,496	-,618	-,053	,419	-,443
Біг 300 метрів, с								1,000	-,116	,118	-,207	,303	-,237	-,197	-,134	,201	-,347
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см									1,000	,057	,037	-,185	,041	,077	-,167	-,178	-,386
Підтягування у змішаному висі на канаті, рази										1,000	,004	-,130	-,030	-,071	,037	,189	-,022
Стрибок у довжину з місця, см											1,000	-,114	,219	,338	-,254	-,276	,396
Човниковий біг 4×9 метрів, с												1,000	-,393	-,236	,040	,215	-,115
Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, бали													1,000	,160	-,281	-,287	,254
Стійка на одній нозі з закритими очима, с														1,000	,083	-,508	,457
Ходьба по прямій лінії після 5 обертів, відхилення в см															1,000	-,091	,056
Тест Копилова, с																1,000	-,248
Стрибки на скакалці, рази																	1,000

У таблиці 2 наочно представлена кореляційна матриця яка включає в себе усі можливі коефіцієнти кореляцій ( $r$ ) між змінними, що аналізуються. Коефіцієнти кореляції характеризують щільність зв'язку між змінними початкового масиву даних.

Проведене дослідження дозволило встановити, що найбільш тісно антропометричні показники корелюють з морфофункціональними показниками та впливають на ступінь прояву швидкісної-сили, здібностей до координатності рухів і збереження стійкості пози. Виявлено достовірний високий ступінь кореляційного зв'язку між показниками «Маси тіла» і «Окружності грудей» ( $r=0,925$ ,  $p<0,0001$ ), «Динамометрією правої та лівої рук» ( $r=0,766$ ,  $p<0,0001$ ).

Швидкісні здібності на рівні середнього ступеня значимості корелюють з показниками тесту «Біг 300 метрів» ( $r=0,603$ ,  $p=0,0001$ ), «Човниковий біг 4x9 метрів» ( $r=0,556$ ,  $p=0,0003$ ) і «Стойка на одній нозі з закритими очима» ( $r=-0,618$ ,  $p<0,0001$ ). Також у результаті кореляційного аналізу встановлено тісний взаємозв'язок між показниками тестів «Стойка на одній нозі з закритими очима» і «Тест Копилова» ( $r=-0,508$ ,  $p=0,001$ ).

Отримані дані свідчать про те, що сила найменше залежна від усіх інших показників, які вивчалися у процесі дослідження. Коефіцієнт кореляції між ними має дуже слабкий статистичний зв'язок і не перевищує рівня ( $r=0,191$ ).

Для визначення факторної моделі та оптимізації програми відбору дівчат 9 років був проведений факторний аналіз за 17 показниками тестування. Результати аналізу наведені в таблицях 3-4. У процесі аналізу виділилось шість факторів, які пояснюють 74,508% сумарної дисперсії показників (табл. 3). Показники, об'єднані в одному факторі, взаємопов'язані між собою і впливають один на одного.

Як показало дослідження, у генеральному уніпольному першому факторі, який можна умовно назвати «фізичний розвиток дівчат» сконцентровані такі показники, які характеризують антропометричний та морфофункціональний стан з різних сторін. Фактор пояснює 24,035% загальної дисперсії вибірки. Він корелює з результатами «Маса тіла» (0,859), «Окружність грудей» (0,811), «Довжина тіла» (0,802), «Динамометрія правої руки» (0,791), «Динамометрія лівої руки» (0,733). Таке

Таблиця 3. Пояснена сукупна дисперсія

N	Початкові власні значення			Витяг суми квадратів навантажень			Ротація суми квадратів навантажень		
	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %	Всього	% дисперсії	Сумарний %
1	4,592	27,015	27,015	4,592	27,015	27,015	4,086	24,035	24,035
2	2,777	16,336	43,351	2,777	16,336	43,351	2,831	16,650	40,685
3	1,697	9,981	53,332	1,697	9,981	53,332	1,667	9,804	50,489
4	1,459	8,582	61,914	1,459	8,582	61,914	1,505	8,850	59,340
5	1,130	6,647	68,561	1,130	6,647	68,561	1,403	8,251	67,590
6	1,011	5,947	74,508	1,011	5,947	74,508	1,176	6,918	74,508

Метод виділення факторів: метод головних компонент

Таблиця 4. Повернута матриця компонентів

Назва тесту	Компонент						h <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	
Маса тіла, кг	,859						,807
Окружність грудей, см	,811						,746
Довжина тіла, см	,802						,739
Динамометрія правої руки, кг	,791						,804
Динамометрія лівої руки, кг	,733						,754
Тест Копилова, с							,578
Біг 30 метрів з високого старту, с		,884					,865
Човниковий біг 4x9 метрів, с		,728					,719
Біг 300 метрів, с		,709					,549
Вправи на поєднання рухів руками, тулубом і ногами, бали							,618
Стрибок у довжину з місця, см			,668				,703
Стрибки на скакалці, рази			,652				,794
Життєва ємність легень, см <sup>3</sup>							,747
Ходьба по прямій лінії після 5 обертів, відхилення в см					-,818		,744
Стойка на одній нозі з закритими очима, с							,734
Нахил тулуба вперед із положення сидячи, см					,900		,848
Підтягування у змішаному висі на канаті, рази						,951	,919

Метод виділення факторів: метод головних компонент

Метод обертання: варімакс з нормалізацією Кайзера

а.Обертання зійшлося за 10 ітерацій

розташування показників вказує на взаємозв'язок між ними та свідчить про паралельне зростання антропометричних та морфофункціональних даних. Наприклад, зростання «Довжини тіла» обумовлює зростання «Маси тіла».

Наступний за величиною вкладу в сумарну дисперсію вибірки 16,65% другий фактор був ідентифікований як фактор «циклічних локомоцій». Він корелює з результатами «Біг 30 метрів з високого старту» (0,884), «Човниковий біг 4x9 метрів» (0,728), «Біг 300 метрів» (0,709). Це вказує на важливість результатів у бігових вправах різної спрямованості у загальній факторній структурі програми відбору дівчат 9 років.

Третій уніполярний фактор з «вагою» 9,804% корелює з результатами «Стрибок у довжину з місця» (0,668), «Стрибки на скакалці» (0,652). Фактор отримав назву «швидкісно-силова підготовленість». На нашу думку, це підтверджує доволі високі значення рівня розвитку швидкісної сили у структурі організації відбору. Таким чином доведено важливість здатності нервово-м'язової системи юних каратисток до мобілізації функціонального потенціалу для досягнення високих показників сили в максимальному короткій час у процесі виконання технічних і тактичних дій.

Внесок четвертого фактору у загальну дисперсію вибірки становить 8,85%. Фактор корелює з результатами «Ходьба по прямій лінії після 5 обертів» (0,818). Він характеризує здібність до збереження вестибулярної стійкості і отримав назву «динамічна рівновага».

П'ятий фактор можна інтерпретувати як фактор прояву активної рухливості хребетного стовпа. Фактор отримав назву «гнучкість». Корелює з результатами «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» (0,900). Його внесок в загальну дисперсію вибірки становить 8,251%.

Шостий фактор найбільшу кореляцію має з показниками силової підготовленості «Підтягування у змішаному висі на канаті» (0,951), з часткою у загальній дисперсії вибірки 6,918%. Фактор отримав назву «силова підготовленість».

Аналіз спільностей вказує, що запропонована батарея тестів є інформативною (табл. 4). Найбільшу інформативність для комплексної оцінки перспективності дітей під час відбору для занять у спортивній секції карате мають результати тестів: «Підтягування у змішаному висі на канаті» (0,919), «Біг 30 метрів з високого старту» (0,865) та «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» (0,848). Достатньо інформативними виявились тести, які характеризують антропометричні показники: «Окружність грудей» (0,746), «Маса тіла» (,807), «Довжина тіла» (0,739) та морфофункціональні показники «Життєва ємність легень» (0,747), «Динамометрія правої руки» (0,804), «Динамометрія лівої руки» (0,754).

Отже, у факторній моделі відбору дівчат 9 років в секцію кіокушинкай карате пріоритетне місце займають антропометричні та морфофункціональні показники і процеси розвитку рухових здібностей.

Для наочного відображення достатнього числа факторів у роботі було використано графік власних значень факторів, розташованих у порядку убутання (Графічне зображення критерію «Кам'янистий осип» Р. Кеттелла), на якому візуально визначається точка де

убутання власних значень уповільнюється найбільш сильно (рис. 1).

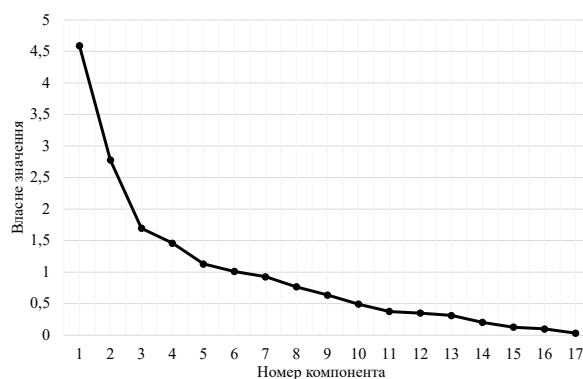


Рис. 1. Графік власних значень

## Дискусія

У дослідження допускалось, що ефективність оцінки індивідуальних здібностей та можливостей юних кандидаток для занять в секції кіокушинкай карате залежить від раціонально організованих методичних та педагогічних умов відбору. Факторний аналіз дав можливість виділити фактори з найвищим вкладом в сумарну дисперсію показників.

Отримані дані доповнюють результати досліджень Felfe, Lechner, & Steinmayr (2016), Rutkowski, Sobiech, & Chwałczyńska (2019), Marchenko & Satdyiev (2021) про необхідність залучення дітей до масових та спортивних заходів у позакласній та позашкільній роботі. На думку авторів це позитивно впливає на здоров'я, покращує успішність та поведінку дітей (Марченко & Козарь, 2015; Марченко & Тараненко, 2020; Pinto-Escalona et al. 2021).

Розширюють знання (Müller, Müller, Hildebrandt, Kapelari, & Raschner, 2015; Калинин, Бутко, Даниленко, Артамонова, & Терехин, 2018) про важливість антропометричних та фізіологічних даних дітей при виявленні талантів і набору до спортивних секцій. Разом з тим, в ранньому віці часто відбувається систематична помилка відбору, обумовлена біологічними ознаками (Barreiros, Côté, & Fonseca, 2012). Фактично, спортсмени раннього дозрівання, а також ті, хто народився на початку року (Musch & Grondin, 2001) будуть вибрані з більшою вірогідністю. Проте важливо враховувати, що біологічні переваги ранньої зрілості знижуються в пізньому підлітковому і дорослому віці (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Про необхідність використання комплексу тестів, які повинні містити велику кількість ознак, що відображають індивідуальні особливості учнів, специфічні форми прояву та загальні закономірності розвитку рухових здібностей (гетерохронність, різнонаправленість і наявність сенситивних періодів) (Ma & Qu, 2017; Khudolii, Ivashchenko, Iermakov, Nosko, & Marchenko, 2019; Марченко & Вердиш, 2021).

Підтверджується ефективність методу факторного аналізу в педагогічних дослідженнях (Худолій, Іващенко, & Бекетов, 2015; Chernenko, Honcharenko, & Marchenko, 2019; Marchenko, Jagiello, Iermakov, Ivashchenko, & Khudolii,

2021), який не тільки перевіряє конкретну гіпотезу, але ще й пропонує нову. Використання наукових методів прогнозування можливостей досягти високих результатів значно підвищує ефективність цілеспрямованої підготовки спортсменів. Дозволяє точніше визначити найбільш перспективних (Kokinda, Kandráč, Milan, 2012; Kandracs, Peric, Dzugas, Kacur, Tomkova, Kokinda, Turek, 2020).

Новими даними є те, що розроблена ймовірна модель оцінки перспективності дівчат 9 років. Застосування отриманої факторної моделі покращить діагностику актуальних параметрів тестування у процесі відбору на початковому етапі.

## Висновки

Аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових праць виявив недостатність інформації про організацію і критерії відбору дітей у секцію кіокушинкай карате. Визначення найбільш перспективних для занять карате дівчат вимагає усесторонньої оцінки факторів, які відповідають певним критеріям і надають надійні і достовірні дані про спортивні здібності юних претенденток з різних точок зору.

За результатами факторного аналізу побудовано оптимальну програму відбору пріоритетне місце в якій

займають антропометричні, морфофункціональні показники і процеси розвитку рухових здібностей.

Найбільшу інформативність для комплексної оцінки перспективності дітей під час відбору для занять у спортивній секції карате мають результати тестів: «Підтягування у змішаному висі на канаті» (0,919), «Біг 30 метрів з високого старту» (0,865) та «Нахил тулуба вперед із положення сидячи» (0,848). Достатньо інформативними виявились тести, які характеризують антропометричні показники: «Окружність грудей» (0,746), «Маса тіла» (0,807), «Довжина тіла» (0,739) та морфофункціональні показники «Життєва ємність легень» (0,747), «Динамометрія правої руки» (0,804), «Динамометрія лівої руки» (0,754).

Перспективою подальшого дослідження може бути розробка та складання контрольно-перевірних нормативів для оцінки загальної та спеціальної рухової підготовленості юних каратисток на етапі початкової спортивної підготовки.

## Конфлікт інтересів

Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

## Література

«Про затвердження Рекомендацій щодо стратегічного розвитку фізичного виховання та спортивної підготовки серед учнівської молоді на період до 2025 року»: Наказ Міністерства освіти і науки України від 15 лютого 2021 року № 194. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0194729-21#Text>

World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization, 2010. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1)

Konstabel, K., Veidebaum, T., Verbestel, V., et al. (2014). Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes (Lond)*, 38(2), 135-143. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.144>

Bull, F.C., Al-Ansari, S.S., Biddle, S., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *Br J Sports Med*, 54, 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

Круцевич, Т.Ю., Тимчик, М.В., Дерев'янко, В.В., Сілкова, В.О., Захарчук, І.Р., Алексейчук, Є.Ю., Дмитрієва, Т.А., Єрмоменко, Е.А., & Лакіза, О.М. (2017). *Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів «Фізична культура. 5-9 класи»* (затверджена наказом МОН від 23.10.2017 № 1407).

Marchenko, S., & Kozar, S. (2015). Методика використання інноваційної ігрової практики у позакласному фізичному вихованні п'ятикласників. *Теорія та методика фізичного виховання*, 15(3), 37-41. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2015.3.1147>

Marchenko, S., & Kovalenko, K. (2020). Оптимізація режиму навчання техніки прямого удару ногою «має гері» в кіокушинкай карате хлопців 10 років. *Журнал теорії*

## References

“Pro zatverdzhennia Rekomendatsii shchodo stratehichnoho rozvytku fizychnoho vykhovannia ta sportyvnoi pidhotovky sered uchnivskoi molodi na period do 2025 roku”: Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 15 liutoho 2021 roku № 194. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0194729-21#Text>

World Health Organization. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: World Health Organization, 2010. [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979\\_eng.pdf?sequence=1](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979_eng.pdf?sequence=1)

Konstabel, K., Veidebaum, T., Verbestel, V., et al. (2014). Objectively measured physical activity in European children: the IDEFICS study. *Int J Obes (Lond)*, 38(2), 135-143. <https://doi.org/10.1038/ijo.2014.144>

Bull, F.C., Al-Ansari, S.S., Biddle, S., et al. (2020). World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behavior. *Br J Sports Med*, 54, 1451-1462. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>

Krutsevych, T.Iu., Tymchuk, M.V., Derevianko, V.V., Silkova, V.O., Zakharchuk, I.R., Aleksieichuk, Ye.Iu., Dmitriieva, T.A., Yeromenko, E.A., & Lakiza, O.M. (2017). *Navchalna prohrama dla zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv “Fizychna kultura. 5-9 klasy”* (zatverdzhena nakazom MON vid 23.10.2017 № 1407).

Marchenko, S., & Kozar, S. (2015). Metodyka vykorystannia innovatsiinoi ihrovoi praktyky u pozaklasnomu fizychnomu vykhovanni piatyklasnykiv. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 15(3), 37-41. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2015.3.1147>

Marchenko, S., & Kovalenko, K. (2020). Optimization of Teaching Boys Aged 10 Mae-Geri (Front Kick) Technique in Kyokushin Karate. *Journal of Learning Theory and*

- та методології навчання, 1(1), 33-39.  
<https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.05>
- Марченко, С., & Гандимов, Б. (2021). Розвиток силових здібностей ігровими засобами з елементами однокорств на спортивно-оздоровчому етапі у дівчат 10 років. *Журнал теорії та методології навчання*, 2(2), 68-74. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.2.03>
- Kotarska, K., Nowak, L., Szark-Eckardt, M., & Nowak, M. (2019). Selected Healthy Behaviors and Quality of Life in People Who Practice Combat Sports and Martial Arts. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(5), 875. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050875>
- Pinto-Escalona, T., Gobbi, E., Valenzuela, P. L., Bennett, S. J., Aschieri, P., Martin-Loeches, M., Paoli, A., & Martinez-de-Quel, O. (2021). WITHDRAWN: Effects of a school-based karate intervention on academic achievement, psychosocial functioning, and physical fitness: A multi-country cluster randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*, S2095254621000715. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.06.005>
- Chyu, M. (2010). A non-competitive martial arts exercise program for health and fitness in the general population. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 430-443. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.13>
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport: Current Models and Future Directions. *Sports Medicine*, 38(9), 703-714. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838090-00001>
- Bailey, R., & Collins, D. (2013). The Standard Model of Talent Development and Its Discontents. *Kinesiology Review*, 2(4), 248-259. <https://doi.org/10.1123/krj.2.4.248>
- Baker, J., Schorer, J., & Wattie, N. (2018). Compromising Talent: Issues in Identifying and Selecting Talent in Sport. *Quest*, 70(1), 48-63. <https://doi.org/10.1080/00336297.2017.1333438>
- Baker, J., Wattie, N., & Schorer, J. (2019). A proposed conceptualization of talent in sport: The first step in a long and winding road. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.016>
- Аулик, И.В. (1990). *Распределение физической работоспособности в клинике и спорте*. М.: Медицина; Издание 2-е, перераб. и доп.192.
- Калинин, А.В. (2017). *Избранные очерки о спортивной медицине*. СПб.: Издательство Политехнического университета.
- Platonov, V. (2018). Theoretical and methodological background for sports selection and orientation in modern elite sports. *Science in Olympic Sport*, 18(3), 24-51. [https://doi.org/10.32652/olympic2018.3\\_3](https://doi.org/10.32652/olympic2018.3_3)
- Ашмарин, Б.А. (1978). *Методика педагогических исследований в физическом воспитании*. Л.: ЛГПИ им. Герцена, 142.
- Крутевич, Т.Ю. (1985). *Научные исследования в массовой физической культуре*. К.: Здоров'я, 30-35.
- Худолій, О., & Івашченко, О. (2013). Концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків. *Теорія та методика фізичного виховання*, (2), 3-16. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1012>
- Бунак, В.В. (1941). *Антропометрия. Практический курс*. М.: Учпедгиз, 368.
- Сергієнко, Л.П. (2010). *Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти*. К.: КНТ, 776.
- Methodology*, 1(1), 33-39.  
<https://doi.org/10.17309/jltm.2020.1.05>
- Marchenko, S., & Handymov, B. (2021). Development of Strength Abilities Using Play Techniques with Elements of Martial Arts at the Sports and Recreational Stage in 10-Year-Old Girls. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(2), 68-74. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.2.03>
- Kotarska, K., Nowak, L., Szark-Eckardt, M., & Nowak, M. (2019). Selected Healthy Behaviors and Quality of Life in People Who Practice Combat Sports and Martial Arts. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(5), 875. <https://doi.org/10.3390/ijerph16050875>
- Pinto-Escalona, T., Gobbi, E., Valenzuela, P. L., Bennett, S. J., Aschieri, P., Martin-Loeches, M., Paoli, A., & Martinez-de-Quel, O. (2021). WITHDRAWN: Effects of a school-based karate intervention on academic achievement, psychosocial functioning, and physical fitness: A multi-country cluster randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*, S2095254621000715. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.06.005>
- Chyu, M. (2010). A non-competitive martial arts exercise program for health and fitness in the general population. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(3), 430-443. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.53.13>
- Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, A. M., & Philippaerts, R. M. (2008). Talent Identification and Development Programmes in Sport: Current Models and Future Directions. *Sports Medicine*, 38(9), 703-714. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838090-00001>
- Bailey, R., & Collins, D. (2013). The Standard Model of Talent Development and Its Discontents. *Kinesiology Review*, 2(4), 248-259. <https://doi.org/10.1123/krj.2.4.248>
- Baker, J., Schorer, J., & Wattie, N. (2018). Compromising Talent: Issues in Identifying and Selecting Talent in Sport. *Quest*, 70(1), 48-63. <https://doi.org/10.1080/00336297.2017.1333438>
- Baker, J., Wattie, N., & Schorer, J. (2019). A proposed conceptualization of talent in sport: The first step in a long and winding road. *Psychology of Sport and Exercise*, 43, 27-33. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.12.016>
- Аулик, И.В. (1990). *Распределение физической работоспособности в клинике и спорте*. М.: Медицина; Издание 2-е, перераб. и доп.192.
- Kalinin, A.V. (2017). *Izbrannye ocherki o sportivnoi medicine*. SPb.: Izdatelstvo Politekhniceskogo universiteta.
- Platonov, V. (2018). Theoretical and methodological background for sports selection and orientation in modern elite sports. *Science in Olympic Sport*, 18(3), 24-51. [https://doi.org/10.32652/olympic2018.3\\_3](https://doi.org/10.32652/olympic2018.3_3)
- Ashmarin, B.A. (1978). *Metodika pedagogicheskikh issledovaniy v fizicheskom vospitanii*. L.: LGPI im. Gertcena, 142.
- Krutceovich, T.Iu. (1985). *Nauchnye issledovaniia v massovoi fizicheskoi kulture*. K.: Zdorov'ia, 30-35.
- Khudolii, O., & Ivashchenko, O. (2013). Kontseptualni pidkhody do modeliuвання protsesu navchannia i rozvytku rukhovyykh zdibnosti u ditei i pidlitkiv. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, (2), 3-16. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1012>
- Bunak, V.V. (1941). *Antropometriia. Prakticheski kurs*. M.: Uchpedgiz, 368.
- Serhiienko, L.P. (2010). *Sportyvna metrolohiiia : teoriia i praktychni aspekty*. K.: KNT, 776.

- Калинин, А.В., Бутко, Д.Ю., Даниленко, Л.А., Артамонова, М.В., Терехин, В.С. (2018). Модель центра медико-биологического сопровождения спортивно одаренных детей и подростков. *Педиатр.*, 9(3), 81-84. <https://doi.org/10.17816/PED9381-84>
- Марченко, С., & Безпалько, Д. (2020). Контроль і оцінка координаційних здібностей хлопчиків 7 років на етапі початкової підготовки в кіокушинкай карате. *Журнал теорії та методології навчання*, 1(2), 82-88. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.2.06>
- Felfe, C., Lechner, M., Steinmayr, A. (2016). Sports and Child Development. *PLoS ONE* 11(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151729>
- Rutkowski, T., Sobiech, K.A., Chwałczyńska, A. (2019). The effect of karate training on changes in physical fitness in school-age children with normal and abnormal body weight. *Physiother Quart*, 27(3), 28-33. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.86465>
- Marchenko, S., & Satdyiev, B. (2021). Effectiveness of Using Active Games for Strength Development in 10-Year-Old Boys at the Initial Training Stage in Kyokushin Karate. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(1), 84-89. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.1.11>
- Марченко, С., & Тараненко, О. (2020). Керування ефективністю навчання техніки колового удару ногою «маваші гері» у кіокушинкай карате хлопців 10 років. *Теорія та методика фізичного виховання*, 20(4), 262-268. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2020.4.10>
- Müller, L., Müller, E., Hildebrandt, C., Kapelari, K., & Raschner, C. (2015). Die Erhebung des biologischen Entwicklungsstandes für die Talentelektion – welche Methode eignet sich? *Sportverletz Sportschaden*, 29(01), 56-63. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1399043>
- Barreiros, A., Côté, J., & Fonseca, A.M. (2012). From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. *European Journal of Sport Science*, 23, 178-182. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.671368>
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal Competition as an Impediment to Personal Development: A Review of the Relative Age Effect in Sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0516>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004a). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Ma, A.W.W., & Qu, L.H. (2017). Effects of Karate Training on Basic Motor Abilities of Primary School Children. *Advances in Physical Education*, (7), 130-139. <https://doi.org/10.4236/ape.2017.72012>
- Khudolii, O., Ivashchenko, O., Iermakov, S., Nosko, Y., & Marchenko, S. (2019). Strength Abilities: Estimation of Immediate Training Effect of Strength Loads in Girls Aged 7 Years. *Teoria Ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 19(2), 98-104. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.06>
- Марченко, С., & Вердиш, Я. (2021). Оцінка надійності та інформативності показників координаційної підготовленості хлопчиків 8 років. *Журнал теорії та методології навчання*, 2(1), 21-28. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.1.03>
- Худолій, О., Іващенко, О., & Бекетов, В. (2015). Технологічні підходи до оцінки тренувальних ефектів силових навантажень у школярів молодших класів. *Теорія та методика фізичного виховання*, (1), 16-25. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2015.1.1121>
- Kalinin, A.V., Butko, D.Iu., Danilenko, L.A., Artamonova, M.V., Terekhin, V.S. (2018). Model tcentra mediko-biologicheskogo soprovozhdeniia sportivno odarenykh detei i podrostkov. *Pediatr.*, 9(3), 81-84. <https://doi.org/10.17816/PED9381-84>
- Marchenko, S., & Bezpalko, D. (2020). Control and Assessment of 7-Year-Old Boys' Coordination Abilities at the Initial Training Stage in Kyokushin Karate. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 1(2), 82-88. <https://doi.org/10.17309/jltm.2020.2.06>
- Felfe, C., Lechner, M., Steinmayr, A. (2016). Sports and Child Development. *PLoS ONE* 11(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0151729>
- Rutkowski, T., Sobiech, K.A., Chwałczyńska, A. (2019). The effect of karate training on changes in physical fitness in school-age children with normal and abnormal body weight. *Physiother Quart*, 27(3), 28-33. <https://doi.org/10.5114/pq.2019.86465>
- Marchenko, S., & Satdyiev, B. (2021). Effectiveness of Using Active Games for Strength Development in 10-Year-Old Boys at the Initial Training Stage in Kyokushin Karate. *Teoriâ ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 21(1), 84-89. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2021.1.11>
- 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>
- Müller, L., Müller, E., Hildebrandt, C., Kapelari, K., & Raschner, C. (2015). Die Erhebung des biologischen Entwicklungsstandes für die Talentelektion – welche Methode eignet sich? *Sportverletz Sportschaden*, 29(01), 56-63. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1399043>
- Barreiros, A., Côté, J., & Fonseca, A.M. (2012). From early to adult sport success: Analysing athletes' progression in national squads. *European Journal of Sport Science*, 23, 178-182. <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.671368>
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal Competition as an Impediment to Personal Development: A Review of the Relative Age Effect in Sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0516>
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004a). *Growth, Maturation, and Physical Activity*. Champaign, IL: Human kinetics.
- Ma, A.W.W., & Qu, L.H. (2017). Effects of Karate Training on Basic Motor Abilities of Primary School Children. *Advances in Physical Education*, (7), 130-139. <https://doi.org/10.4236/ape.2017.72012>
- Khudolii, O., Ivashchenko, O., Iermakov, S., Nosko, Y., & Marchenko, S. (2019). Strength Abilities: Estimation of Immediate Training Effect of Strength Loads in Girls Aged 7 Years. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, 19(2), 98-104. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.2.06>
- Marchenko, S., & Verdysh, Ya. (2021). Assessment of Reliability and Informativeness of Coordination Fitness Indicators of 8-Year-Old Boys. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(1), 21-28. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.1.03>
- Khudolii, O., Ivashchenko, O., & Beketov, V. (2015). Tekhnolohichni pidkhody do otsinky trenuvalnykh effektivnykh navantazhen u shkoliariv molodshykh klasiv. *Teoria ta Metodika Fizičnogo Vihovanna*, (1), 16-25. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2015.1.1121>



- Chernenko, S., Honcharenko, O., & Marchenko, S. (2019). Informative Indicators of Functional and Motor Fitness of Students of Higher Education Institutions. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(3), 107-115. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.3.01>
- 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.
- Kokinda, M., Kandrâč, R., Milan, T., (2012). The Construction of The Factor Model for Fitness Assessment in Ice Hockey Players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 4(1). <https://doi.org/10.2478/v10131-012-0003-2>
- Kandrac, R., Peric, T., Dzugas, D., Kacur, P., Tomkova, P., Kokinda, M., & Turek, M. (2020). The use of individual sports profiles of child athletes and nonathletes in recommending sports to be practiced. *Physical Activity Review*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.16926/par.2020.08.01>
- Chernenko, S., Honcharenko, O., & Marchenko, S. (2019). Informative Indicators of Functional and Motor Fitness of Students of Higher Education Institutions. *Teoriâ Ta Metodika Fizičnogo Vihovannâ*, 19(3), 107-115. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2019.3.01>
- 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.
- Kokinda, M., Kandrâč, R., Milan, T., (2012). The Construction of The Factor Model for Fitness Assessment in Ice Hockey Players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 4(1). <https://doi.org/10.2478/v10131-012-0003-2>
- Kandrac, R., Peric, T., Dzugas, D., Kacur, P., Tomkova, P., Kokinda, M., & Turek, M. (2020). The use of individual sports profiles of child athletes and nonathletes in recommending sports to be practiced. *Physical Activity Review*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.16926/par.2020.08.01>
- 

## FACTOR MODEL OF SELECTION OF 9-YEAR-OLD GIRLS IN KYOKUSHINKAI KARATE SECTION

Vladyslav Driukov<sup>1ABCD</sup>, Svitlana Marchenko<sup>1ABCD</sup>

<sup>1</sup>H. 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: 9 p., 4 tabl., 1 fig., 44 sources.

---

**The purpose of the study** was to determine the factor model of morphofunctional and motor fitness of 9-year-old girls at the stage of initial selection for the Kyokushin Karate sports section.

**Materials and methods.** The study involved 34 girls 9 years old. The children and their parents were informed about all the features of the study and agreed to participate in the experiment. To solve the tasks were used research methods: theoretical analysis and generalization of scientific and methodological literature; pedagogical testing; methods of mathematical and statistical data processing.

**Results.** The most informative for a comprehensive assessment of the prospects of children during the selection for training in the sports section of karate are the results of tests: from a sitting position (0,848). Tests that characterize

anthropometric indicators were quite informative: "Chest circumference" (0.746), "Body weight" (0.807), "Body length" (0.739) and morphofunctional indicators "Vital capacity of the lungs" (0.747), "Dynamometry of the right hand" (0,804), "Dynamometry of the left hand" (0,754).

**Conclusions.** Factor analysis made it possible to identify the factors with the highest contribution to the total variance of indicators. Based on the results of factor analysis, the optimal selection program is constructed, the priority place in which is occupied by anthropometric, morphofunctional indicators and processes of development of motor abilities.

**Keywords:** girls, morphofunctional readiness, motor readiness, factor analysis, forecasting.

---

### Information about the authors:

**Vladyslav Driukov:** [vladdryukov@gmail.com](mailto:vladdryukov@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0002-7593-7338>; Department of Theory and Methodology of Physical Education, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskykh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

**Marchenko Svitlana:** [sport-svet1968@ukr.net](mailto:sport-svet1968@ukr.net); <https://orcid.org/0000-0002-1013-9511>; Department of Theory and Methodology of Physical Education, H. S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Alchevskykh St, 29, Kharkiv, 61002, Ukraine.

---

**Cite this article as:** Driukov, V., & Marchenko, S. (2021). Development of Strength Abilities Using Play Techniques with Elements of Martial Arts at the Sports and Recreational Stage in 10-Year-Old Girls. *Journal of Learning Theory and Methodology*, 2(3), 119-127. <https://doi.org/10.17309/jltm.2021.3.03>

---

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>).