DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.05(205).02

Арефьєва Л.П.
кандидат пед. наук, доцент, доцент кафедри футболу та футзалу
Український державний університет імені Михайла Драгоманова, м. Київ, Україна
https://orcid.org/0009-0001-5633-9156
Радзієвський В.П.
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання і здоров'я,
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна
https://orcid.org/0000-0002-3778-6081
Корюкаєв М.М.
старший викладач кафедри охорони здоров'я
та спортивних технологій б
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна
https://orcid.org/0000-0001-6122-8103

МОДЕЛЮВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТРАЄКТОРІЙ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ УЧНІВ НА ОСНОВІ ТИПУ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ ТА СТАНУ СОМАТИЧНОГО ЗДОРОВ'Я

Мета дослідження *– розробити та теоретико-емпірично обґрунтувати модель індивідуальних траєкторій фізичного розвитку школярів на основі психофізіологічних особливостей різних типів нервової системи.*

У дослідженні взяли участь 42 учні старшої школи. Для діагностики типу нервової системи застосовувались опитувальник Я. Стреляу (STI, 134 твердження) та теппінг-тест Є. П. Ільїна. Соматичне здоров'я оцінювалось за п'ятьма функціональними індексами методики Г. Л. Апанасенка. Статистична обробка здійснювалась методами описової статистики, критерію χ^2 Пірсона, рангової кореляції Спірмена та кластерного аналізу (k-середніх).

Встановлено домінування учнів із помірно сильним типом нервової системи (38,1%). Середній сумарний бал соматичного здоров'я по вибірці склав 8,1 ± 3,9, що відповідає нижній межі «середнього» рівня; 40,5% учнів мають рівень нижче середнього або низький. Виявлено значущий кореляційний зв'язок між силою процесів збудження та рівнем соматичного здоров'я (rs=0,61, p<0,01). Кластерний аналіз виокремив чотири типологічні групи учнів, для кожної з яких запропоновані диференційовані параметри навантаження.

Ключові слова: *індивідуальна траєкторія розвитку; тип нервової системи; вища нервова діяльність; соматичне здоров'я; фізичне виховання; індивідуалізація навчання; учні старшої школи.*

Arefieva L.P., Radzievsky V.P., Koryukaev M.M. Modelling individual trajectories of pupils' physical development based on nervous system type and somatic health status. *This study addresses a critical gap between declarative policy and actual pedagogical practice by developing and empirically validating a model of individual physical development trajectories (IPDT) for senior school students, grounded in the integrated assessment of nervous system typology and somatic health level.*

The empirical study was conducted at Gymnasium № 154 in Kyiv during the 2025-2026 academic year. The sample comprised 42 students in grades 10-11 (22 males, 20 females). Nervous system type was assessed using the Strelau Temperament Inventory (STI), supplemented by the tapping test as an objective psychomotor verification method (concordance coefficient W = 0.74, p<0.01). Somatic health was evaluated using Apanasenko's functional index methodology, which calculates a composite score from five physiological indices.

The distribution of nervous system types revealed that the moderately strong balanced type was the most prevalent (38.1%), followed by the sanguine type (19.0%), the melancholic type (16.7%), the phlegmatic type (14.3%), and the choleric type (11.9%). The mean somatic health score across the sample was 8.±3.9, corresponding to the lower boundary of the average level. Notably, only 26.2% of students demonstrated above-average or high health levels, and 52.4% showed critically reduced cardiovascular functional reserve as indicated by the Robinson Index and heart rate recovery time.

Spearman rank correlation analysis revealed a significant positive association between excitation process strength and overall somatic health level (rs=0.61, p<0.01), with additional significant correlations involving inhibition strength (rs=0.47, p<0.01) and nervous process mobility (rs=0.33, p<0.05). The vital capacity index demonstrated the strongest correlation with overall health (rs=0.68, p<0.01), underscoring the central role of respiratory reserves in the physical health profile of adolescents.

K-means cluster analysis (k=4, 100 iterations; F(3,38=47.2, p< 0.001) identified four pedagogically meaningful student typologies: "Adaptively Strong" (K1, 21.4%), "Moderately Adaptive" (K2, 38.1%), "Somatically Vulnerable" (K3, 23.8%), and "Neurodynamically Vulnerable" (K4, 16.7%). For each cluster, differentiated training parameters were developed, specifying workload volume, intensity, exercise type, recovery intervals, weekly session frequency, and monitoring strategy.

The proposed four-component IPDT model is a practically applicable tool for individualizing physical education without requiring additional material resources. Implementation recommendations include initial psychophysiological screening in September, a station-based lesson format enabling parallel differentiated tasks, per-lesson heart rate and RPE monitoring

for K3 and K4 students, and semester-based cluster reassessment. Future research should focus on a full-year pedagogical experiment to verify the model's effectiveness.

Keywords: *individual development trajectory; nervous system type; higher nervous activity; somatic health; physical education; individualization of learning; senior school students.*

Постановка проблеми. Система фізичного виховання в закладах загальної середньої освіти України тривалий час функціонує в парадигмі уніфікованих нормативів і загальногрупових навантажень. На практиці урок фізичної культури залишається орієнтованим на середнього учня, хоча декларований принцип індивідуального підходу присутній у більшості чинних програмних документів. Така ситуація суперечить сучасним науковим уявленням про природу адаптаційних процесів в організмі, що росте та розвивається [3;4; 5; 7; 10]. Проблема набуває особливої гостроти в контексті нейропедагогіки. Дослідження переконливо демонструють, що реакція організму на фізичне навантаження детермінована не лише морфофункціональними показниками, а й властивостями типу нервової системи – силою, рухливістю та врівноваженістю нервових процесів. Учні з різними типами нервової системи принципово відрізняються за здатністю до мобілізації зусиль, стійкістю до монотонії, швидкістю відновлення після навантажень і психоемоційною реакцією на невдачу в руховій діяльності. Ігнорування цього чинника призводить до зростання травматизму, хронічної перевтоми і стійкого негативного ставлення учнів до фізичної культури як навчального предмета.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція індивідуальних освітніх траєкторій набула значного теоретичного обґрунтування в когнітивній педагогіці, натомість у сфері рухової діяльності вона залишається недостатньо операціоналізованою [6; 8; 9; 11]. Відсутня системна модель, що інтегрувала б нейродинамічні та соматичні характеристики учня в єдиний алгоритм проєктування фізичного навантаження. Наявні підходи, як правило, враховують або медичну групу здоров'я, або темп біологічного дозрівання, але не поєднують ці виміри з психофізіологічним профілем особистості учня.

Водночас у вітчизняній науці наявні підходи до диференціації навантажень на уроці фізичної культури переважно спираються на показники соматичного здоров'я, медичну групу або морфофункціональний стан здобувачів освіти [1; 2], тоді як питання типологічної диференціації з урахуванням нейродинамічних властивостей і психофізіологічного профілю особистості залишається недостатньо дослідженим.

Мета дослідження – розробити теоретично обґрунтовану та емпірично верифіковану модель індивідуальних траєкторій фізичного розвитку учнів старшої школи на основі комплексного урахування типу нервової системи та рівня соматичного здоров'я.

Для досягнення мети було поставлено такі ***завдання дослідження***: визначити розподіл учнів за типами нервової системи і рівнями соматичного здоров'я; встановити кореляційні зв'язки між нейродинамічними показниками і функціональними параметрами здоров'я; розробити концептуальну модель індивідуальних траєкторій; сформулювати практичні рекомендації для вчителів фізичної культури.

Емпіричне дослідження проводилось на базі Київської гімназії №154 протягом 2025-2026 навчального року. До вибірки увійшли 42 учні 10-11 класів: 22 хлопці та 20 дівчат. Критеріями включення були: навчання в старшій школі, відсутність гострих захворювань на момент обстеження, наявність підписаної батьками форми поінформованої згоди.

Для діагностика типу нервової системи використовувався опитувальник темпераменту Яна Стреляу (STI), які складається з 134 тверджень і вимірює три базові характеристики типів нервової системи. Сила процесів збудження (ПЗ) відображає здатність нервової системи витримувати тривалі або інтенсивні подразники без переходу в охоронне гальмування. Сила процесів гальмування (ПГ) характеризує здатність до формування умовного гальмування і свідомого стримування реакцій. Рухливість нервових процесів (РП) – швидкість переключення між збудженням і гальмуванням у відповідь на зміну умов. Показники ПЗ і ПГ, що перевищують 48 балів, інтерпретуються як сильний тип; значення 32-47 балів – помірно сильний; нижче 32 балів – слабкий тип нервової системи.

Теппінг-тест використовувався як об'єктивний психомоторний метод верифікації даних опитувальника. Учні виконували максимально швидкі постукування по аркуші паперу, розділеному на шість рівних квадратів, протягом 30 секунд (по 5 секунд на кожен квадрат). Аналіз динаміки темпу дозволяє виявити чотири типи кривої: опуклий (сильна НС), рівний (середньо-сильна), спадний (слабка) та хвилеподібний (проміжний тип). Коефіцієнт конкордантності між двома методами у вибірці склав $W = 0,74$ ($p < 0,01$), що свідчить про достатній рівень конвергентної валідності.

Оцінка соматичного здоров'я за методикою Г. Л. Апанасенка ґрунтується на концепції кількості здоров'я і передбачає розрахунок п'яти функціональних індексів з наступним сумарним балуванням. Індекс Кетле (відношення маси тіла в грамах до зросту в сантиметрах) характеризує масо-ростові співвідношення. Життєвий індекс (ЖЄЛ у мл на кілограм маси тіла) відображає функціональні резерви дихальної системи. Силовий індекс (відношення сили кисті за даними динамометрії до маси тіла, у відсотках) характеризує нервово-м'язовий потенціал. Індекс Робінсона (добуток частоти серцевих скорочень і систолічного артеріального тиску, поділений на 100) відображає рівень споживання кисню міокардом у спокої. П'ятий компонент (час відновлення ЧСС до вихідних значень після виконання 20 присідань за 30 секунд) характеризує функціональні резерви серцево-судинної системи. Загальна сума балів визначає рівень здоров'я: низький (≤ 3 балів), нижче середнього (4-6), середній (7-11), вище середнього (12-15), високий (16-18).

Нормальність розподілу перевірялась за критерієм Шапіро-Вілка. Оскільки більшість кількісних змінних не підпорядковувалась нормальному закону ($p < 0,05$), застосовувались непараметричні методи: ранговий кореляційний аналіз Спірмена (r_s) для визначення взаємозв'язків між показниками; критерій χ^2 Пірсона для перевірки відповідності категоріальних розподілів; кластерний аналіз методом k-середніх для виокремлення типологічних груп.

За результатами комплексної психофізіологічної діагностики встановлено такий розподіл учнів за типами нервової системи. Найчисельнішою виявилась група з помірно сильним врівноваженим типом – 16 учнів старших класів (38,1%). Сангвінічний тип (сильний, врівноважений, рухливий) представлений у 8 учнів (19,0%). Слабкий тип (меланхолічний) зафіксовано у 7 учнів (16,7%), флегматичний (сильний, врівноважений, інертний) – у 6 учнів (14,3%), холеричний (сильний, неврівноважений) – у 5 учнів (11,9%). Відповідність спостережуваного розподілу теоретично очікуваному підтверджена критерієм $\chi^2 = 7{,}81$ ($df = 4$, $p = 0{,}098$), що вказує на відсутність статистично значущих відхилень від нормативного розподілу за популяційними даними. Детальний розподіл наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Розподіл учнів старших класів за типами нервової системи (n = 42)

Тип НС	Характеристика	n	%	Сила ПЗ (M±SD)
Сильний врівноважений рухливий (сангвінічний)	Висока сила ПЗ і ПГ, висока рухливість	8	19,0	57,4 ± 4,1
Сильний врівноважений інертний (флегматичний)	Висока сила ПЗ і ПГ, низька рухливість	6	14,3	54,8 ± 3,7
Сильний неврівноважений (холеричний)	Висока сила ПЗ, знижена сила ПГ	5	11,9	55,2 ± 5,0
Помірно сильний врівноважений	Середні значення ПЗ і ПГ	16	38,1	44,7 ± 4,2
Слабкий (меланхолічний)	Низька сила ПЗ і ПГ	7	16,7	28,1 ± 3,9
Разом	–	42	100	44,5 ± 10,2

Аналіз статевих відмінностей виявив, що серед дівчат слабкий тип нервової системи зустрічається вдвічі частіше (25,0%; n = 5), ніж серед хлопців (9,1%; n = 2). Натомість сангвінічний і флегматичний типи переважають у хлопців: 27,3% (n = 6) проти 10,0% (n = 2) у дівчат для сангвінічного типу.

Ці відмінності узгоджуються з даними нейрофізіологічних досліджень про більшу лабільність нервових процесів у осіб жіночої статі в підлітковому та ранньому юнацькому віці.

Результати оцінки рівня соматичного здоров'я за методикою Апанасенка (табл. 2) виявили, що середній сумарний бал по вибірці склав 8,1 ± 3,9, що відповідає нижній межі середнього рівня. Водночас внутрішньогрупова варіабельність є досить значною: мінімальне значення – 1 бал (низький рівень), максимальне – 17 балів (високий рівень).

Лише 26,1% учнів старших класів демонструють рівень здоров'я вище середнього або високий, що є суттєво нижчим за оптимальні показники, описані в нормативних джерелах для даної вікової групи учнів старших класів.

Таблиця 2

Розподіл учнів за рівнями соматичного здоров'я (n = 42)

Рівень здоров'я	Бали	n	%	M ± SD (балів)
Високий	16–18	3	7,1	16,7 ± 0,6
Вище середнього	12–15	8	19,0	13,4 ± 1,1
Середній	7–11	14	33,3	9,2 ± 1,4
Нижче середнього	4–6	12	28,6	5,1 ± 0,8
Низький	≤ 3	5	11,9	2,4 ± 0,7
Разом	–	42	100	8,1 ± 3,9

Окремого аналізу заслуговує розподіл за складовими індексами. Найбільш критичними виявились показники за Індексом Робінсона та часом відновлення ЧСС: 52,4% учнів набрали нульовий або від'ємний бал за цим компонентом, що свідчить про знижений функціональний резерв серцево-судинної системи. Натомість силовий індекс у більшості учнів відповідав віковій нормі або перевищував її: середнє значення по вибірці – 62,3 ± 11,7%, що відповідає 2–3 балам за шкалою Апанасенка.

Ранговий кореляційний аналіз Спірмена виявив статистично значущі взаємозв'язки між показниками нервових процесів і функціональними параметрами здоров'я. Найбільш вираженим виявився зв'язок між силою процесів збудження і загальним рівнем соматичного здоров'я ($r_s = 0{,}61$, $p < 0{,}01$), що вказує на помірний позитивний зв'язок між нейродинамічним потенціалом і функціональними резервами організму. Сила процесів гальмування корелює з рівнем здоров'я на рівні $r_s = 0{,}47$ ($p < 0{,}01$), а рухливість нервових процесів – $r_s = 0{,}33$ ($p < 0{,}05$). Повна матриця кореляцій наведена в таблиці 3.

Таблиця 3

Матриця кореляцій між нейродинамічними показниками та рівнем соматичного здоров'я учнів старших класів (rs, n = 42)

Показник	Сила ПЗ	Сила ПГ	Рухливість НП	Рівень здоров'я
Сила ПЗ	1,00	0,58**	0,44**	0,61**
Сила ПГ	0,58**	1,00	0,39*	0,47**
Рухливість НП	0,44**	0,39*	1,00	0,33*
Рівень здоров'я	0,61**	0,47**	0,33*	1,00
Життєвий індекс	0,52**	0,41**	0,28	0,68**
Силовий індекс	0,49**	0,43**	0,31*	0,59**
Індекс Робінсона	–0,44**	–0,38*	–0,27	–0,63**

*Примітка: ** – $p < 0,01$; * – $p < 0,05$.*

Від'ємна кореляція між рівнем здоров'я та Індексом Робінсона ($rs = –0,63$, $p < 0,01$) відображає відому закономірність: нижчий рівень здоров'я асоціюється з більш напруженою серцево-судинною відповіддю вже у стані спокою. Особливого значення набуває позитивний зв'язок між рівнем здоров'я та життєвим індексом ($rs = 0,68$, $p < 0,01$) – найвища кореляція серед усіх досліджених пар, що підтверджує провідну роль дихальних резервів у загальній картині фізичного здоров'я школярів.

Кластерний аналіз методом k-середніх (k = 4, 100 ітерацій) виокремив чотири стабільні типологічні групи учнів, що відрізняються за комбінацією нейродинамічних показників і рівня соматичного здоров'я. Якість кластеризації підтверджена F-тестом для розбіжності між кластерами: $F(3, 38) = 47,2$ ($p < 0,001$). Характеристика кластерів наведена в таблиці 4.

Таблиця 4

Характеристика типологічних кластерів учнів (n = 42)

Кластер	Назва	n (%)	Сила ПЗ (М)	Здоров'я (М)	Ключова особливість
К1	«Адаптивно сильні»	9 (21,4%)	56,3	14,2	Висока витривалість, стійкість до стресу
К2	«Помірно адаптивні»	16 (38,1%)	44,7	8,9	Стабільна, але обмежена адаптація
К3	«Соматично вразливі»	10 (23,8%)	38,2	4,3	Знижені резерви здоров'я при середній силі НС
К4	«Нейродинамічно вразливі»	7 (16,7%)	28,1	6,8	Слабка НС при відносно збереженому здоров'ї

Учні кластера К1 демонструють найкращі показники за обома вимірами (середня сила ПЗ = 56,3; рівень здоров'я = 14,2 балів). Кластер К2 є найчисельнішим і найбільш репрезентативним для шкільної популяції: середні показники ПЗ (44,7) відповідають помірно сильному типу НС, рівень здоров'я (8,9) – середньому за шкалою Апанасенка. Кластер К3 об'єднує учнів з тривожним соматичним профілем: попри середній рівень нейродинамічного потенціалу (ПЗ = 38,2), їхній функціональний резерв є критично низьким (4,3 бала – нижче середнього). Кластер К4 є найменш чисельним, але педагогічно найбільш специфічним: слабкий тип НС (ПЗ = 28,1) поєднується з відносно кращим соматичним здоров'ям (6,8 балів), що нерідко призводить до системного недооцінювання можливостей цих учнів педагогом.

На підставі теоретичного аналізу та отриманих емпіричних даних розроблено чотирикомпонентну модель індивідуальних траєкторій фізичного розвитку (МІТФР). Перший компонент (цільовий профіль розвитку) визначається кластерною приналежністю учня та включає пріоритетні напрями розвитку фізичних якостей і поточні обмеження. Другий компонент (параметри навантаження) диференціює обсяг, інтенсивність, характер вправ і тривалість відновлення залежно від нейродинамічного та соматичного профілю. Параметри навантаження для кожного кластера систематизовано в таблиці 5.

Таблиця 5

Диференційовані параметри фізичного навантаження для типологічних кластерів

Параметр	К1 «Адаптивно сильні»	К2 «Помірно адаптивні»	К3 «Соматично вразливі»	К4 «Нейродинамічно вразливі»
Обсяг наванта-ження	70-85% max	55-70% max	40-55% max	30-45% max
Інтенсив-ність	Висока, інтервальна	Середня, змінна	Помірна, рівномірна	Низька, рівномірна

Тип вправ	Змагальні, ВІВТ, силові	Ігрові, комбіно-вані	Аеробні циклічні, розтя-гування	Аеробні помірні, дихальні
Пауза віднов-лення	30-60 с	60-90 с	90-120 с	120-180 с
Занять на тиждень	4-5	3-4	3	2-3
Ключова стратегія	Зростання інтенсив-ності	Варіатив-ність методів	Збереження функціо-нальних резервів	Поступове ускладнення
Моні-торинг	Щотижня	Кожні 2 тижні	Щоурочно	Щоурочно

Проведене теоретико-емпіричне дослідження підтвердило, що психофізіологічна неоднорідність учнів є статистично доведеним фактом: у вибірці 42 осіб виявлено п'ять типів нервової системи з різною частотою представленості, а рівень соматичного здоров'я варіює від критично низького (1 бал) до високого (17 балів), що унеможливлює ефективне застосування уніфікованих навантажень для всього класу.

Значущий позитивний кореляційний зв'язок між силою процесів збудження та загальним рівнем соматичного здоров'я ($r_s = 0{,}61$, $p < 0{,}01$) свідчить про те, що нейродинамічні та соматичні характеристики є взаємопов'язаними, але не взаємозамінними вимірами фізичного стану школяра. Обидва мають бути враховані при проєктуванні індивідуальних навантажень, оскільки ізольоване врахування лише одного з них призводить до системних педагогічних помилок, описаних вище.

Кластерний аналіз виокремив чотири педагогічно значущі типологічні групи учнів (К1–К4), для яких розроблено диференційовані параметри фізичного навантаження — за обсягом, інтенсивністю, характером вправ, тривалістю відновлення та стратегією педагогічної взаємодії.

Запропонована чотирикомпонентна МІТФР є практично придатним інструментом індивідуалізації фізичного виховання. Її впровадження не потребує додаткового матеріально-технічного забезпечення і може бути здійснено в умовах звичайного уроку фізичної культури. Для вчителів розроблено систему практичних рекомендацій, що включає стартову психофізіологічну діагностику (вересень), «станційний» формат уроку для паралельного виконання диференційованих завдань, щоурочний моніторинг ЧСС і шкали RPE для учнів К3 і К4, а також семестровий перегляд кластерної приналежності з відповідним коригуванням навантажень. Перспективи подальших досліджень вбачаємо у проведенні педагогічного експерименту для перевірки ефективності МІТФР протягом повного навчального року.

Література

1. Арефьєв В. Г. Фізична підготовленість студентів різного фізичного здоров'я. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наук. праць / за ред. О. В. Тимошенка. Вип. 10 (183). 2024. С. 13-17. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).02

2. Курабцев М. Д. Диференціація як об'єкт дослідження у педагогічній літературі. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова.* Серія 15: Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наук. праць / за ред. О. В. Тимошенка. Вип. 11 (171). С. 195-198. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.11(171).40.

3. Омельчук О., Білик В., Василенко К. Міждисциплінарний підхід до вивчення рухової діяльності: анатомія, фізіологія та біохімія у спортивному тренуванні. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15. 2025. Вип. 5К(191). С. 136–140. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).29

4. Павелко О. І., Челнокова М., Воронцова Т. Впровадження інтегративного підходу як здоров'язбережувальної технології у підготовці майбутніх бакалаврів з фізичної культури і спорту. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова*. Серія 15. 2026. Вип. 3К(203). С. 258–261. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k(203).59

5. Семененко В. П., Теліус В. Фізична активність та здоров'я дітей шкільного віку в освітній моделі фізичного виховання в умовах нової української школи. *Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія*. 2023. № 2. С. 112-117. https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.112-117

6. Тимошенко О., Дьоміна Ж., Михайліченко О., Радзієвський В. (2025) Технологія формування психоемоційної стійкості студентів засобами боксу в процесі фізичного виховання. *Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка*, 187(31). С. 408-413. https://doi.org/10.58407/visnik.253166

7. Pereira, S., Santos, C., Maia, J., Vasconcelos, O., Guimarães, E., Garganta, R., Farias, C., Barreira, T. V., Tani, G., Katzmarzyk, P. T., & Garbeloto, F. (2024). Children's Individual Differences in the Responses to a New Method for Physical Education. *Sports*, 12(12), 328. https://doi.org/10.3390/sports12120328

8. Perpetuini, D., Formenti, D., Priego-Quesada, J. I., & Merla, A. (2023). Editorial: Effect of neurophysiological conditions and mental workload on physical and cognitive performances: A multidimensional perspective. *Frontiers in Neuroergonomics*, 4, Article 1215376. https://doi.org/10.3389/fnrgo.2023.1215376

9. Petrovics, P., Sebesi, B., Szekeres, Z., Szabados, E., & Pálfi, A. (2025). Personalized Physical Exercise Program Among Adolescent Girls: A Pilot Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *10*(3), 341. https://doi.org/10.3390/jfmk10030341

10. Takahashi, S., Sakairi, Y., & Grove, P. M. (2025). Individual differences in affect in response to physical activity. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1575189. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1575189

11. Zha, H., Ding, X., & Li, W. (2025). Innovative approaches in physical education: Leveraging cognitive activation to boost student outcomes. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1481381. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1481381

References

1.Arefiev, V. H. (2024). Fizychna pidhotovlenist studentiv riznoho fizychnoho zdorovia [Physical fitness of students of different physical health]. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15: Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports)*, 10(183), 13-17. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).02 [in Ukrainian].

2.Kurabtsev, M. D. (2023). Dyferentsiatsiia yak obiekt doslidzhennia u pedahohichnii literaturi [Differentiation as an object of research in pedagogical literature]. Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15: Scientific and Pedagogical Problems of Physical Culture (Physical Culture and Sports), 11(171), 195-198. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2023.11(171).40 [in Ukrainian].

3.Omelchuk, O., Bilyk, V., & Vasylenko, K. (2025). Mizhdystsyplinarnyi pidkhid do vyvchennia rukhovoi diialnosti: anatomiia, fiziolohiia ta biokhimiia u sportyvnomu trenuvanni [Interdisciplinary approach to the study of motor activity: anatomy, physiology and biochemistry in sports training]. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University*. Series 15. 5K (191), 136-140. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.05k(191).29 [in Ukrainian].

4.Pavelko, O. I., Chelnokova, M., & Vorontsova, T. (2026). Vprovadzhennia intehratyvnoho pidkhodu yak zdorov'iazberezhuvalnoi tekhnolohii u pidhotovtsi maibutnikh bakalavriv z fizychnoi kultury i sportu [Implementation of an integrative approach as a health-saving technology in the training of future bachelors in physical culture and sports]. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University*. Series 15. 3K (203), 258-261. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.03k(203).59 [in Ukrainian].

5.Semenenko, V. P., & Telius, V. (2023). Fizychna aktyvnist ta zdorovia ditei shkilnoho viku v osvitnii modeli fizychnoho vykhovannia v umovakh Novoi ukrainskoi shkoly [Physical activity and health of school-age children in the educational model of physical education in the conditions of the New Ukrainian School]. *Sports Medicine, Physical Therapy and Ergotherapy*, 2, 112-117. https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.112-117 [in Ukrainian].

6.Tymoshenko, O., Diomina, Zh., Mykhailychenko, O., & Radziievskyi, V. (2025). Tekhnolohiia formuvannia psykhoemotsiinoi stiikosti studentiv zasobamy boksu v protsesi fizychnoho vykhovannia [Technology of forming psycho-emotional stability of students by means of boxing in the process of physical education]. *Bulletin of the T.H. Shevchenko National University "Chernihiv Colehium",* 187 (31), 408-413. https://doi.org/10.58407/visnik.253166 [in Ukrainian].

7.Pereira, S., Santos, C., Maia, J., Vasconcelos, O., Guimarães, E., Garganta, R., Farias, C., Barreira, T. V., Tani, G., Katzmarzyk, P. T., & Garbeloto, F. (2024). Children's Individual Differences in the Responses to a New Method for Physical Education. *Sports*, 12(12), 328. https://doi.org/10.3390/sports12120328

8.Perpetuini, D., Formenti, D., Priego-Quesada, J. I., & Merla, A. (2023). Editorial: Effect of neurophysiological conditions and mental workload on physical and cognitive performances: A multidimensional perspective. *Frontiers in Neuroergonomics*, 4, Article 1215376. https://doi.org/10.3389/fnrgo.2023.1215376

9.Petrovics, P., Sebesi, B., Szekeres, Z., Szabados, E., & Pálfi, A. (2025). Personalized Physical Exercise Program Among Adolescent Girls: A Pilot Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *10*(3), 341. https://doi.org/10.3390/jfmk10030341

10. Takahashi, S., Sakairi, Y., & Grove, P. M. (2025). Individual differences in affect in response to physical activity. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1575189. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1575189

11. Zha, H., Ding, X., & Li, W. (2025). Innovative approaches in physical education: Leveraging cognitive activation to boost student outcomes. *Frontiers in Psychology*, 16, Article 1481381. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1481381

Стаття надійшла до редакції / Received 17.04.2026
Прийнята до друку / Accepted 06.05.2026
Опубліковано / Published 29.05.2026