

Сивохоп Е. М.,

*кандидат педагогічних наук, доцент,
декан факультету здоров'я та фізичного виховання
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»*

Карабанов Є. О.,

*кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
завідувач кафедри фізичного виховання та спорту
КЗВО «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія»
Полтавської обласної ради*

ЕКСЦЕНТРИЧНІ ВПРАВИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ СПОРТИВНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ УЧНІВ

ECCENTRIC EXERCISES AS A MEANS OF ENHANCING THE SPORTS PREPAREDNESS OF SCHOOL STUDENTS

У статті розглянуто можливості застосування ексцентричних вправ як ефективного засобу підвищення спортивної підготовленості учнів. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю впровадження сучасних методик спортивної підготовки, спрямованих на розвиток силових і швидко-силових якостей, удосконалення функціональних можливостей організму та забезпечення безпечної організації тренувального процесу. Метою дослідження є теоретичне обґрунтування, розроблення та експериментальна перевірка методики застосування ексцентричних вправ у спортивній підготовці учнів. У дослідженні взяли участь 40 учнів 9-х класів віком 14–15 років Наукового ліцею «Політ» Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради. Педагогічний експеримент тривав 8 тижнів, протягом яких учні виконували комплекс ексцентричних вправ тричі на тиждень. До програми були включені присідання, випади, згинання та розгинання рук в упорі лежачи, підтягування з акцентом на ексцентричну фазу та піднімання на носки. Оцінювання ефективності методики здійснювали за результатами тестів: стрибок у довжину з місця, згинання та розгинання рук в упорі лежачи, біг на 30 м і підтягування у висі лежачи на низькій перекладині. Статистичну обробку результатів виконано із застосуванням пакета jamovi 2.7, критерію Шапіро–Вілکا та парного t-критерію Стюдента. Результати дослідження засвідчили статистично значуще покращення всіх досліджуваних показників спортивної підготовленості ($p < 0,001$). Отримані дані підтверджують ефективність запропонованої методики та доцільність її використання в системі спортивної підготовки учнів закладів загальної середньої освіти.

Ключові слова: ексцентричні вправи, спортивна підготовленість, учні, спортивна підготовка, силова підготовка, педагогічний експеримент, фізичні якості, ексцентричне тренування.

The article investigates the effectiveness of eccentric exercises as a means of enhancing the sports preparedness of school students. The relevance of the study is determined by the need to introduce modern training methods aimed at improving strength, speed-strength abilities, and the functional capabilities of students while ensuring the safety of the training process. The purpose of the study was to theoretically substantiate, develop, and experimentally verify a methodology for the application of eccentric exercises in the sports training of school students.

The study involved 40 ninth-grade students aged 14–15 years from the Scientific Lyceum “Polit” of the Kremenchuk Humanitarian and Technological Academy. The pedagogical experiment lasted eight weeks, during which the participants performed a specially designed set of eccentric exercises three times per week. The training program included slow eccentric squats, lunges, push-ups, pull-ups, and calf raises with an emphasis on the eccentric phase of movement.

The effectiveness of the proposed methodology was evaluated using the following tests: standing long jump, push-ups, 30-meter sprint, and inverted row pull-ups. Statistical data processing was performed using jamovi 2.7 software. Data normality was assessed using the Shapiro–Wilk test, while differences between pre- and post-experimental measurements were determined using the paired Student's t-test.

The results demonstrated statistically significant improvements in all indicators of sports preparedness after the implementation of the proposed methodology ($p < 0.001$). The greatest improvements were

observed in strength and speed-strength performance, indicating the positive influence of eccentric training on the neuromuscular adaptation of school students. The findings confirm the effectiveness of the developed methodology and support the integration of eccentric exercises into the sports training process of secondary school students. Future research should focus on optimizing eccentric training loads for different age groups and sports specializations, as well as investigating the long-term effects of eccentric exercise on physical performance and injury prevention.

Key words: eccentric exercises, eccentric training, sports preparedness, school students, strength training, speed-strength abilities, pedagogical experiment, physical fitness.

Постановка проблеми. В умовах модернізації шкільного спорту та позакласної спортивної діяльності особливого значення набуває розроблення й упровадження ефективних засобів підвищення спортивної підготовленості учнів. Зростання вимог до рівня фізичної підготовленості дітей та підлітків, необхідність розвитку їхніх силових, швидко-силових, координаційних і функціональних можливостей, а також забезпечення безпечної організації тренувального процесу зумовлюють потребу у впровадженні сучасних методик спортивної підготовки.

Одним із перспективних напрямів удосконалення тренувального процесу є застосування ексцентричних вправ. Їх використання створює передумови для підвищення рівня розвитку фізичних якостей, удосконалення функціональних можливостей нервово-м'язової системи та зміцнення м'язово-сухожильного апарату. Особливістю ексцентричних вправ є здатність м'язів розвивати значне механічне зусилля під час контрольованого подовження, що дозволяє ефективно стимулювати адаптаційні процеси організму.

Попри зростання кількості наукових праць, присвячених застосуванню ексцентричних вправ, більшість із них стосується підготовки дорослих спортсменів. Водночас дослідження, присвячені використанню ексцентричного тренування у спортивній підготовці учнів, є нечисленими та не повною мірою розкривають особливості його застосування з урахуванням вікових особливостей і специфіки навчально-тренувального процесу. Це зумовлює необхідність подальших наукових досліджень, спрямованих на обґрунтування використання ексцентричних вправ як засобу підвищення спортивної підготовленості учнів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема застосування силових навантажень у фізичній та спортивній підготовці дітей і підлітків є предметом численних наукових досліджень. У роботах А. Faigenbaum та G. Myer обґрунтовано безпечність і ефективність силового тренування для дітей та підлітків за умови

відповідного дозування навантаження та педагогічного контролю [2, с. 58]. Питання використання ексцентричного тренування в юному віці розглянуто в оглядовій роботі В. Drury, S. Ratel, C. Clark, J. Moran та D. Behm, у якій автори аналізують фізіологічні особливості ексцентричних навантажень у дітей та підлітків, їх вплив на розвиток сили, потужності, швидкості та профілактику травм [3, 6].

Найбільш ґрунтовним дослідженням з цієї тематики є систематичний огляд Т. Bright та співавторів, у якому проаналізовано 22 дослідження щодо застосування ексцентричного тренування у спортсменів віком до 18 років [5]. Автори дійшли висновку, що ексцентричні вправи позитивно впливають на розвиток м'язової сили, швидко-силових якостей, стрибкової підготовленості, швидкості бігу та здатності змінювати напрям руху.

Проведений аналіз свідчить, що більшість сучасних досліджень присвячена юним спортсменам, які займаються футболом, легкою атлетикою та іншими видами спорту, тоді як наукових праць щодо застосування ексцентричних вправ безпосередньо у спортивній підготовці учнів закладів загальної середньої освіти поки що недостатньо [4, 7, 8]. Це підтверджує актуальність подальших досліджень у зазначеному напрямі.

Незважаючи на значну кількість зарубіжних досліджень, присвячених застосуванню ексцентричних вправ у спортивному тренуванні, аналіз української наукової літератури засвідчив відсутність комплексних досліджень, у яких ексцентричне тренування розглядалося б як самостійний засіб підвищення спортивної підготовленості учнів [2, 4, 5, 7]. Переважна більшість вітчизняних праць присвячена розвитку силових і швидко-силових якостей із використанням традиційних засобів силової підготовки або функціонального тренування, тоді як можливості ексцентричних вправ залишаються недостатньо вивченими [1].

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розроблення методики застосування ексцентричних вправ у спортивній підготовці учнів.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні наукові джерела щодо застосування ексцентричних вправ у спортивному тренуванні.

2. Розробити методику застосування ексцентричних вправ у спортивній підготовці учнів.

3. Експериментально перевірити методику застосування ексцентричних вправ у спортивній підготовці учнів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Референтну вибірку дослідження сформовано на базі Наукового ліцею «Політ» Комунального закладу вищої освіти «Кременчуцька гуманітарно-технологічна академія» Полтавської обласної ради. У дослідженні взяли участь 40 учнів 9-х класів віком 14–15 років. Оцінювання показників спортивної підготовленості проводили двічі: до початку та після завершення педагогічного експерименту, що дало змогу визначити ефективність запропонованої методики застосування ексцентричних вправ.

Педагогічний експеримент тривав 8 тижнів, протягом яких заняття проводилися тричі на тиждень. Ексцентричні вправи включали до основної частини тренувального заняття після загальної розминки та перед виконанням спеціально-підготовчих вправ.

Основною особливістю методики було акцентоване виконання ексцентричної фази руху. Концентричну фазу вправ учні виконували у звичайному темпі (1–2 с), тоді як ексцентричну уповільнено (3–5 с), забезпечуючи контрольоване подовження м'язів під впливом зовнішнього навантаження. Цей режим виконання сприяв збільшенню механічного навантаження на м'язи та активізації адаптаційних процесів.

До комплексу ексцентричних вправ входили присідання з повільним опусканням, випади

вперед і назад з акцентом на ексцентричну фазу, згинання та розгинання рук в упорі лежачі з контрольованим опусканням тулуба, підтягування з повільним опусканням, піднімання на носки з повільним опусканням п'ят.

Кожну вправу виконували у 2–3 підходах по 6–10 повторень з інтервалом відпочинку 60–90 с. Тренувальне навантаження підвищували поступово шляхом збільшення кількості повторень, підходів або тривалості ексцентричної фази, що забезпечувало послідовну адаптацію організму до навантаження.

Статистичну обробку результатів дослідження здійснювали з використанням пакета прикладних програм jamovi версії 2.7. На початковому етапі перевіряли нормальність розподілу даних за критерієм Шапіро-Вілکا. Для порівняння показників спортивної підготовленості учнів до початку та після завершення педагогічного експерименту застосовували парний t-критерій Стюдента. Результати подано у вигляді середнього арифметичного значення (M) та стандартного відхилення (SD). Статистично значущими вважали відмінності при рівні значущості $p < 0,05$.

Перед проведенням порівняльного аналізу результатів педагогічного експерименту було перевірено відповідність отриманих даних нормальному закону розподілу. Для цього застосовано критерій Шапіро-Вілка. Результати перевірки наведено на рис. 1.

Аналіз результатів показав, що показники стрибка у довжину з місця ($W = 0,967$; $p = 0,279$), бігу на 30 м ($W = 0,951$; $p = 0,083$) та підтягування у висі лежачи на низькій перекладині ($W = 0,956$; $p = 0,118$) не мали статистично значущих відхилень від нормального розподілу ($p > 0,05$).

Водночас для показника згинання та розгинання рук в упорі лежачи виявлено статистично

Тест на нормальність (Шапіро-Вілка)

		W	p
Стрибок у довжину з місця, см до експ.	- Стрибок у довжину з місця, см після експ.	0.967	.2793
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, раз. до експ.	- Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, разів після експ.	0.932	.0189
Біг на 30 м, сек до експ.	- Біг на 30 м, сек після експ.	0.951	.0826
Підтягування у висі лежачи на низькій перекладині, раз до експ.	- Підтягування у висі лежачи на низ. перекладині, раз. після експ	0.956	.1175

Примітка. Малое значення p припускає порушення припущення о нормальности

Рис. 1. Результати перевірки нормальності розподілу показників спортивної підготовленості учнів за критерієм Шапіро-Вілка

значуще відхилення від нормального розподілу ($W = 0,932$; $p = 0,019$), що свідчить про порушення припущення нормальності для цього показника.

Загалом більшість досліджуваних показників відповідала нормальному закону розподілу, що дало можливість використовувати параметричні методи статистичного аналізу для оцінювання ефективності запропонованої методики.

Після завершення педагогічного експерименту було проведено повторне тестування учнів з метою оцінювання ефективності розробленої методики застосування ексцентричних вправ. Для визначення статистичної значущості змін показників спортивної підготовленості використовували парний t-критерій Стюдента. Результати статистичного аналізу наведено на рис. 2.

Аналіз результатів засвідчив статистично значущі зміни за всіма досліджуваними показниками ($p < 0,001$). Так, результат стрибка у довжину з місця достовірно покращився ($t = -9,70$; $p = 6,03 \times 10^{-12}$), що свідчить про підвищення швидкісно-силових здібностей нижніх кінцівок. Також встановлено статистично значуще збільшення кількості згинань та розгинань рук в упорі лежачи ($t = -9,23$; $p = 2,33 \times 10^{-11}$), що характеризує покращення силової витривалості м'язів верхнього плечового пояса.

Достовірні зміни отримано й за результатами бігу на 30 м ($t = 5,34$; $p = 4,27 \times 10^{-6}$). Зменшення

середнього часу подолання дистанції свідчить про покращення швидкісних здібностей учнів після впровадження запропонованої методики. Крім того, спостерігалось статистично значуще покращення результатів підтягування у висі лежачи на низькій перекладині ($t = -7,70$; $p = 2,42 \times 10^{-9}$), що підтверджує підвищення рівня розвитку силових якостей м'язів верхньої частини тіла.

Результати статистичного аналізу свідчать, що застосування методики ексцентричних вправ протягом восьми тижнів сприяло достовірному покращенню показників спортивної підготовленості учнів 14–15 років. Найбільш виражені зміни спостерігалися у тестах, що характеризують розвиток силових і швидкісно-силових якостей, що підтверджує ефективність запропонованої методики.

На рисунку 3 наведено гістограми розподілу результатів тесту «Стрибок у довжину з місця» до та після впровадження методики застосування ексцентричних вправ. Візуальний аналіз свідчить, що в обох випадках розподіл результатів є наближеним до нормального, без вираженої асиметрії чи наявності значної кількості викидів. Після завершення педагогічного експерименту спостерігається зміщення розподілу вправо, що свідчить про збільшення середніх значень результатів стрибка у довжину з місця та підтверджує позитивний вплив запропонованої методики на розвиток швидкісно-силових здібностей учнів.

Парні зразки Т-Тесту

			статистика	df (ступенів свободи)	p	Різниця середніх	Різниця стандартний помилки (SE)
Стрибок у довжину з місця, см до експ.	Стрибок у довжину з місця, см після експ.	Студент t	-9.70	39.0	6.03e-12	-4.2500	0.43816
Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, раз. до експ.	Згинання та розгинання рук в упорі лежачи, разів після експ.	Студент t	-9.23	39.0	2.33e-11	-2.0750	0.22471
Біг на 30 м, сек до експ.	Біг на 30 м, сек після експ.	Студент t	5.34	39.0	4.27e-6	0.0427	0.00801
Підтягування у висі лежачи на низькій перекладині, раз до експ.	Підтягування у висі лежачи на низ. перекладині, раз. після експ.	Студент t	-7.70	39.0	2.42e-9	-1.7750	0.23063

Примітка. $H_0: \mu_{\text{Міра 1}} - \mu_{\text{Міра 2}} \neq 0$

Рис. 2. Результати порівняння показників спортивної підготовленості учнів до та після педагогічного експерименту (парний t-критерій Стюдента)

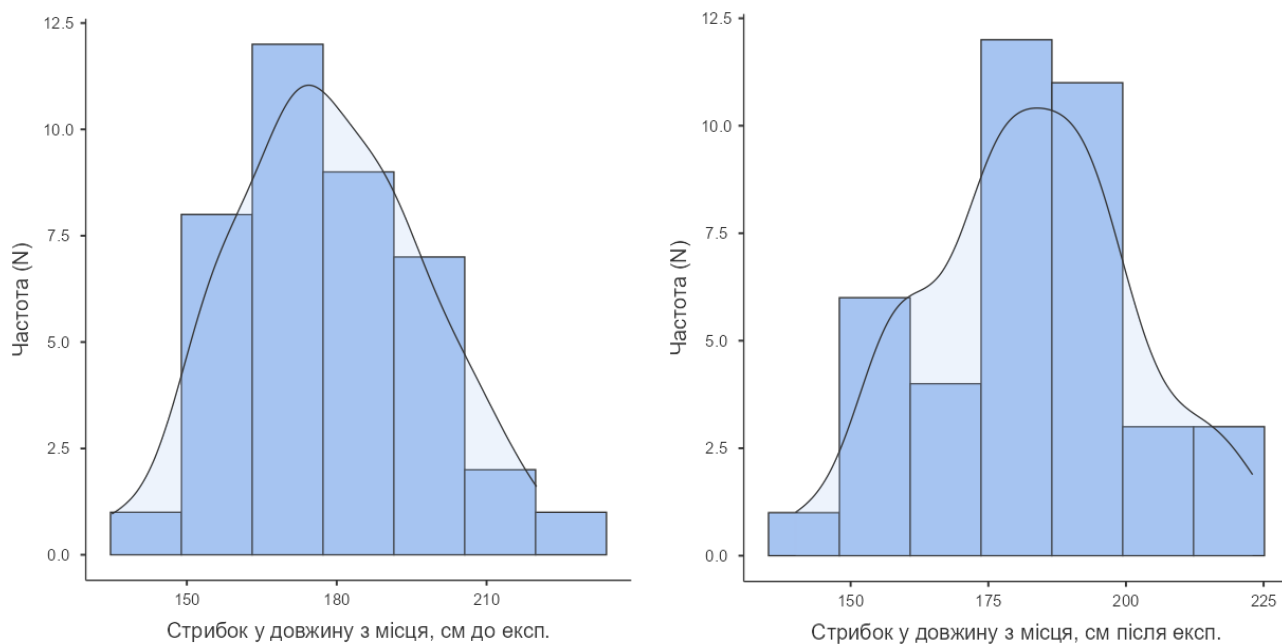


Рис. 3. Розподіл результатів тесту «Стрибок у довжину з місця» до та після впровадження методики застосування ексцентричних вправ

Отримані результати узгоджуються з дослідженнями Bright та співавт., які встановили позитивний вплив ексцентричних вправ на розвиток сили та швидко-силових якостей молодих спортсменів [5]. Подібні висновки наведено у роботі Drury та співавт., де підкреслено ефективність ексцентричного тренування для розвитку нервово-м'язових функцій дітей та підлітків [3]. Результати проведеного дослідження підтверджують висновки зазначених авторів і доповнюють наявні наукові дані, демонструючи ефективність застосування ексцентричних вправ у спортивній підготовці учнів закладів загальної середньої освіти.

Позитивний вплив ексцентричних вправ, ймовірно, зумовлений підвищенням рекрутування моторних одиниць, збільшенням механічного напруження м'язових волокон, удосконаленням міжм'язової координації та розвитком нервово-м'язових адаптацій. На відміну від концентричного режиму роботи, ексцентричні скорочення дають змогу розвивати більшу силу за нижчих енергетичних витрат, що забезпечує високий тренувальний ефект без надмірного метаболічного навантаження. Саме ці фізіологічні механізми, ймовірно, сприяли статистично значущому покращенню показників спортивної підготовленості учнів після впровадження запропонованої методики.

Обмеження дослідження. До обмежень проведеного дослідження слід віднести відносно невелику вибірку учнів, відсутність контрольної

групи та обмежену тривалість педагогічного експерименту (8 тижнів). Дослідження проводилося на базі одного закладу освіти, що може обмежувати можливість узагальнення отриманих результатів. Подальші дослідження доцільно проводити на більших вибірках із залученням контрольних груп та тривалішим періодом спостереження.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати свідчать про ефективність запропонованої методики, проте вони відкривають низку нових наукових питань, які потребують подальшого дослідження. Насамперед доцільно визначити оптимальні параметри ексцентричного навантаження залежно від віку, статі, рівня фізичної підготовленості та спортивної спеціалізації учнів. Важливим напрямом є встановлення найбільш ефективного співвідношення обсягу та інтенсивності ексцентричних вправ, тривалості ексцентричної фази руху, кількості повторень і підходів, а також інтервалів відпочинку між ними.

Подальші дослідження також доцільно спрямувати на вивчення довготривалого впливу ексцентричного тренування на функціональний стан організму учнів, нервово-м'язову адаптацію, показники фізичної працездатності та спортивної результативності. Важливим є оцінювання стійкості отриманих тренувальних ефектів після завершення експерименту, а також визначення оптимальної тривалості застосування ексцентричних вправ у річному циклі спортивної підготовки. Окремим

напрямом досліджень має стати оцінювання профілактичного потенціалу ексцентричних вправ щодо запобігання спортивним травмам та перевантаженням опорно-рухового апарату. У сучасній спортивній науці накопичено

достатньо доказів їх позитивного впливу на м'язово-сухожильний комплекс, однак ефективність таких програм саме в умовах спортивної підготовки учнів потребує подальшого експериментального підтвердження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Шинкарук О. А. Інноваційні технології у фізичному вихованні і спорті: теорія та практика. Київ: Олімпійська література, 2018. 520 с.
2. Faigenbaum A. D., Myer G. D. Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*. 2010. Vol. 44(1). P. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.068098>
3. Drury B., Ratel S., Clark C. C. T., Moran J., Behm D. G. Eccentric Resistance Training in Youth: Perspectives for Long-Term Athletic Development. *Frontiers in Physiology*. 2021. Vol. 11. Article 624849. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.624849>
4. di Cagno A., Iuliano E., Buonsenso A., Giombini A., Di Martino G., Parisi A., Calcagno G., Fiorilli G. Effects of Accentuated Eccentric Training vs Plyometric Training on Performance of Young Elite Fencers. *J Sports Sci Med*. 2020 Nov 19. 19(4). C. 703–713.
5. Bright T., Drury B., Harper L. D., Behm D. G., Moran J. Building for the Future: A Systematic Review of the Effects of Eccentric Resistance Training on Measures of Physical Performance in Youth Athletes. *Sports Medicine*. 2023. Vol. 53(7). P. 1449–1467. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01843-y>
6. Wagle J.P., Taber C.B., Cunanan A.J., Bingham G.E., Carroll K.M., DeWeese B.H., et al. Accentuated eccentric loading for training and performance: a review. *Sports Med*. 2017. № 47. C. 2473–2495. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0755-6>
7. Suchomel T. J., Wagle J. P., Douglas J., Taber C. B., Harden M., Haff G. G., Stone M. H. Implementing Eccentric Resistance Training—Part 2: Practical Recommendations. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2019. № 4(3). C. 55. DOI: <https://doi.org/10.3390/jfmk4030055>
8. Tous-Fajardo J., Gonzalo-Skok O., Arjol-Serrano J. L., Tesch P. Enhancing Change-of-Direction Speed in Soccer Players by Functional Inertial Eccentric Overload and Vibration Training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2026. № 11(1). C. 66–73. Retrieved Jul 14, 2026. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2015-0010>

Сивохоп Е. М., Карабанов Є. О.

Стаття поширюється на умовах ліцензії відкритого доступу (CC BY)

Дата першого надходження статті до видання: 25.07.2026

Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.08.2026

Дата публікації (оприлюднення) статті: 30.09.2026

