

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра олімпійського та професійного спорту**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ У
БІГУНІВ-СПРИНТЕРІВ ВІКОМ 12-14 РОКІВ**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти магістр

Виконав: здобувач групи 11-221М

Спеціальність: 017 Фізична культура і спорт

Освітня програма: «Фізична культура і спорт»

Рокач Володимир Анатолійович

Керівник: докторка наук з фізичного
виховання та спорту, професорка кафедри
олімпійського та професійного спорту
Херсонського державного університету

Задорожна Ольга Романівна

Рецензент: докторка наук з фізичного
виховання та спорту, доцентка, професорка
кафедри олімпійського, професійного та
адаптивного спорту Львівського державного
університету фізичної культури імені Івана
Боберського.

Христина Робертівна Хіменес

м. Івано-Франківськ, 2025

АНОТАЦІЯ

Рокач В.А. Удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років – кваліфікаційна робота (проект) на здобуття другого (магістерського) рівня освіти зі спеціальності «017 Фізична культура і спорт» – Херсонський державний університет, Івано-Франківськ, 2025.

Мета дослідження – удосконалити швидкісно-силові якості у бігунів-спринтерів віком 12–14 років шляхом застосування принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань. *Об'єкт дослідження* – фізична підготовка бігунів-спринтерів віком 12–14 років. *Предмет дослідження* – удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років. *Методи дослідження* – аналіз наукової літератури, педагогічний експеримент, тестування фізичних показників (біг на 100, 200, 400 м, естафети 4×100 та 4×400 м), оцінювання когнітивних функцій (час реакції), методи математичної статистики (t-критерій Стюдента, кореляційний аналіз). *Наукова новизна* – вперше розроблено та апробовано методика удосконалення швидкісно-силових якостей юних спринтерів шляхом інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань, що базується на маніпулюванні обмеженнями та розвитку перцептивно-рухової взаємодії. Удосконалено підходи до тренувань шляхом модифікації вправ із акцентом на репрезентативне навчання. *Практичне значення* – розроблена методика може бути використана тренерами ДЮСШ для підвищення ефективності підготовки юних спринтерів, сприяючи розвитку їхніх фізичних і когнітивних здібностей.

Результати – експериментальна група, яка тренувалася за авторською методикою, продемонструвала статистично значущі покращення у швидкості бігу, естафетах і часі реакції порівняно з

контрольною групою. Кореляційний аналіз показав більший прогрес у спортсменів із нижчими початковими показниками часу реакції.

Ключові слова: спринтерський біг, швидкісно-силові якості, принципи екологічної динаміки, підхід керованих обмежень, когнітивно-орієнтовані вправи і завдання, юні спортсмени.

ABSTRACT

Rokach V.A. Improvement of speed and strength qualities in sprinters aged 12–14 – qualification work (project) for obtaining a second (master's) degree in the specialty '017 Physical Culture and Sports' – Kherson State University, Ivano-Frankivsk, 2025..

The aim of the study is to improve the speed-strength qualities of sprinters aged 12–14 years through the application of ecological dynamics principles, the Constraints-Led Approach (CLA), and cognitively oriented exercises and tasks. *The object of the study* is the physical training of sprinters aged 12–14 years. *The subject of the study* is the development of speed-strength qualities in sprinters of this age group. *Research methods* include analysis of scientific literature, a pedagogical experiment, testing of physical performance indicators (100 m, 200 m, 400 m sprints, 4×100 m and 4×400 m relays), assessment of cognitive functions (reaction time), and statistical methods (Student's t-test, correlation analysis). *Scientific novelty* lies in the development and testing of a methodology for improving speed-strength qualities in young sprinters by integrating ecological dynamics principles, the CLA, and cognitively oriented exercises and tasks, which focuses on manipulating constraints and fostering perception-action coupling. Training approaches were refined by modifying exercises with an emphasis on representative learning. *The practical significance* of the study is that the developed methodology can be utilized by coaches in youth sports schools to enhance the effectiveness of training young sprinters, promoting the development of both their physical and cognitive abilities.

Results indicate that the experimental group, trained using the proposed methodology, demonstrated statistically significant improvements in sprint speed, relay performance, and reaction time compared to the control group. Correlation analysis revealed greater progress among athletes with lower initial reaction times.

Keywords: sprint running, speed-strength qualities, ecological dynamics principles, Constraints-Led Approach (CLA), cognitively oriented exercises and tasks, young athletes.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ У БІГУНІВ-СПРИНТЕРІВ ВІКОМ 12-14 РОКІВ.....	13
1.1. Фізіологічні та біомеханічні особливості спринтерського бігу у віці 12-14 років.....	13
1.2. Особливості використання методів та засобів розвитку швидкісно-силових якостей бігунів-спринтерів віком 12-14 років.....	16
1.3. Перспективи використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень, когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у навчально-тренувальному процесі спортсменів різного віку та кваліфікації.....	19
1.4. Шляхи інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у тренування бігунів-спринтерів 12-14 років для розвитку швидкісно- силових якостей.....	23
Висновки до розділу 1.....	25
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	27
2.1. Методи дослідження.....	27
2.2. Організація дослідження.....	32
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА Й АПРОБАЦІЯ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ ЮНИХ СПРИНТЕРІВ ВІКОМ 12–14 РОКІВ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДИНАМІКИ, ПІДХОДУ КЕРОВАНИХ ОБМЕЖЕНЬ ТА КОГНІТИВНО-ОРІЄНТОВАНИХ ВПРАВ І ЗАВДАНЬ.....	36
3.1. Структура і зміст авторської методики тренувань.....	36
3.2. Результати впровадження авторської методики удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років шляхом	

використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань.....	40
Висновки до розділу 3.....	48
ВИСНОВКИ.....	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	59

ВСТУП

Актуальність дослідження. Розвиток швидкісно-силових якостей у юних спринтерів є одним із ключових завдань сучасних теорії та методики спортивного тренування [2, 5]. Високий рівень швидкісно-силових якостей безпосередньо впливає на успішність виступів у змаганнях, оскільки спринтерський біг вимагає високих показників вибухової сили, здатності до максимальної активації м'язової системи за короткий проміжок часу та мінімального часу реакції, тобто часу, необхідного спортсмену для реагування на візуальний або звуковий сигнал [3, 37].

Наукові дослідження підтверджують, що віковий період 12–14 років є критичним для розвитку швидкісно-силових якостей, оскільки саме в цей час відбувається активне формування нервово-м'язової координації, підвищується рівень анаеробної продуктивності та розвивається здатність до швидкої зміни рухових програм [6, 33]. Проте традиційні методики підготовки юних спринтерів часто не враховують сучасних наукових поглядів, що ґрунтуються на принципах екологічної динаміки (Ecological dynamics) та підході керованих обмежень (Constraints-Led Approach, CLA) [16, 27, 35, 36, 40].

Екологічна динаміка – це міждисциплінарна концепція, що базується на теорії динамічних систем, екологічній психології та підході до нейробіології як до складної системи [35]. Вона спирається на три основні принципи. Перший принцип полягає в тому, що координаційні рухові патерни є динамічно функціональним результатом взаємодії різноманітних обмежень, включаючи середовище, завдання та ресурси виконавця. Другий принцип стверджує, що взаємодія "спортсмен – середовище" є складною адаптивною системою, тобто організація перцептивно-моторної поведінки проявляє нелінійні та непропорційні характеристики. Згідно з третім принципом, варіативність координації виникає внаслідок постійної спільної регуляції перцептивних

(сприйняттєвих) і моторних процесів, що називається зв'язком "сприйняття – дія" (perception–action coupling).

Екологічна динаміка (Ecological Dynamics), як науковий підхід, була сформована в 1990-х – на початку 2000-х років на основі поєднання ідей з різних наукових галузей, але не має єдиного автора-винахідника у класичному сенсі. Проте слід згадати провідних теоретиків, які першими узагальнили й представили екологічну динаміку саме в контексті спортивної науки. Кейт Девіс (Keith Davids) – професор спортивної науки з Великої Британії, вважається одним із головних творців концепції екологічної динаміки у спорті. Він активно публікує дослідження з 1994 року і дотепер. Карл Ньюелл (Karl M. Newell) – вніс вагомий внесок у розуміння координації рухів і рівнянь обмежень (constraints), що стали основою концепції підходу керованих обмежень. Дейвід Кельсо (J. A. Scott Kelso) та Майкл Турві (Michael Turvey) – працювали над динамічною системною теорією та теорією перцептивно-рухової координації, яка лягла в основу екологічної динаміки.

Підхід керованих обмежень заснований на принципах екологічної динаміки та підкреслює роль взаємодії між спортсменом, завданням і середовищем. Він фокусується не на традиційному повторенні технічних рухів у відокремленій формі, а на адаптації рухів до конкретних умов, що допомагає розвивати природну техніку і прийняття рішень.

Сучасні дослідження у сфері спортивної науки свідчать про перспективність інтеграції когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у процес розвитку швидкокісно-силових якостей. Такі підходи сприяють не лише покращенню фізичних показників спортсменів, а й удосконаленню їхньої реакції, концентрації та адаптаційних можливостей у стресових умовах змагань. Проте в Україні питання застосування принципів екологічної динаміки та когнітивних методик у підготовці юних бігунів-спринтерів залишається недостатньо дослідженим, що зумовлює необхідність розробки та впровадження інноваційних методик тренувань.

Таким чином, наше дослідження, спрямоване на удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років із застосуванням сучасних технологій і наукових підходів, є актуальним та має значну практичну цінність для підготовки юних спортсменів. Результати роботи можуть бути використані у діяльності тренерів ДЮСШ, спеціалізованих спортивних закладів та в подальших наукових дослідженнях у галузі спортивної підготовки.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Роботу виконано відповідно до теми «Оптимізація навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (державний реєстраційний номер 0121U108195) плану науково-дослідної роботи Херсонського державного університету.

Мета дослідження – удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років шляхом використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань.

Завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні погляди на удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років.
2. Проаналізувати особливості та перспективи використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у навчально-тренувальному процесі бігунів-спринтерів віком 12–14 років.
3. Розробити методику удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років шляхом використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань та перевірити її ефективність.

Об'єкт дослідження – фізична підготовка бігунів-спринтерів віком 12-14 років.

Предмет дослідження – удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років.

Методи дослідження.

Теоретичні:

- аналіз наукової літератури та джерел мережі Інтернет, систематизація даних;
- синтез даних із різних наукових джерел;
- узагальнення інформації з джерел і формулювання висновків.

Емпіричні:

- педагогічний експеримент;
- тестування фізичних показників (час бігу на 100, 200, 400 метрів; час естафетного бігу 4x100 та 4x400 метрів);
- оцінювання когнітивних функцій (тести на час реакції).

Методи математичної статистики: кореляційний аналіз, t-критерій Стьюдента.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше нами було розроблено та апробовано методику удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років шляхом інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань, що включає маніпулювання обмеженнями (середовищними, заданими та індивідуальними) для стимулювання адаптивної рухової поведінки та перцептивно-рухової взаємодії в тренувальному процесі.

Нами були *удосконалені* наукові дані щодо застосування сучасних тренувальних підходів у підготовці юних спринтерів, зокрема шляхом модифікації традиційних вправ (спринтерський біг, стрибкові та силові) з акцентом на репрезентативне навчання та фокус на зовнішніх цілях, що

підвищує ефективність розвитку швидкості, сили та координації на основі аналізу фізіологічних і біомеханічних особливостей віку 12–14 років.

Також *дістали подальшого розвитку* відомості про вплив когнітивно-орієнтованих вправ і завдань на фізичні якості, розширені на контекст спринтерського бігу з урахуванням вікових особливостей, де когнітивні елементи (реагування на змінні сигнали, оббігання перешкод) інтегруються в систему «сприйняття – дія», сприяючи формуванню адаптивної поведінки в динамічному середовищі.

Практичне значення. Результати проведеного дослідження мають важливе значення для практичного застосування в тренувальному процесі юних бігунів-спринтерів віком 12–14 років, зокрема в ДЮСШ та інших спортивних установах. Запропонована методика удосконалення швидко-силових якостей, яка базується на принципах екологічної динаміки та підході керованих обмежень, дає змогу тренерам ефективніше організовувати заняття, підвищуючи результативність підготовки молодих спортсменів. Тренування, що включають когнітивно-орієнтовані вправи і завдання та маніпуляцію умовами середовища, сприяють не лише вдосконаленню фізичних характеристик, таких як вибухова сила, час реакції та координація, а й розвитку адаптивності до змінних ситуацій, що є ключовим для успішних виступів на змаганнях.

Апробація результатів. Матеріали дослідження представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Актуальні проблеми фізичної культури і спорту в Україні та їх розв'язання в контексті наближення українського населення до європейських стандартів життя» (26-27 листопада 2025 року в ДВНЗ «Ужгородський національний університет»). Результати дослідження подані до електронного альманаху «Магістерські студії» Херсонського державного університету.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ ЯКОСТЕЙ У БІГУНІВ- СПРИНТЕРІВ ВІКОМ 12-14 РОКІВ

1.1. Фізіологічні та біомеханічні особливості спринтерського бігу у віці 12-14 років

Спринтерський біг є одним із найбільш динамічних видів легкої атлетики, що вимагає від спортсмена високого рівня швидкісно-силових якостей, координації рухів та ефективного енергозабезпечення. У віці 12-14 років організм юних бігунів перебуває на етапі активного фізіологічного розвитку, що зумовлює певні особливості у формуванні їхніх фізичних якостей та техніки бігу [14].

У період 12-14 років у підлітків спостерігається інтенсивний ріст скелетно-м'язової системи, розвиток серцево-судинної та дихальної систем, а також становлення енергетичних механізмів. Kelly A. Brown, Dilip R. Patel та Daphne Darmawan зазначають, що максимальна швидкість лінійного росту у хлопців зазвичай досягається у 14 років і становить у середньому 9 см на рік, а приріст маси тіла — від 6 до 12,5 кг на рік [10]. У дівчат максимальна швидкість лінійного росту настає раніше — приблизно у 12 років, із середнім приростом 8 см на рік і 5,5–10,5 кг маси тіла. У хлопців пік зростання м'язової маси припадає приблизно на 13 років, випереджаючи розвиток м'язової сили на 12 місяців.

Дослідження показують, що бігова швидкість лінійно зростає у хлопчиків до 13 років, а потім спостерігається ще стрімкіше її зростання [39]. У дівчаток після 14-15 років може спостерігатися стагнація бігової швидкості. Подібна вікова залежність відзначається і для довжини бігового кроку.

Спортивна спеціалізація, зокрема спринтерський біг, визначає особливості реагування стопи на фізичні навантаження та її морфологічні параметри. Характер циклічного бігового руху (прямолінійний чи

непрямолінійний) також впливає на морфологічні характеристики стоп. У спринтерів при прямолінійному бігу переважно змінюються показники поперечного склепіння стоп, що пов'язано з тим, що основне навантаження при контакті з опорою припадає на передній відділ стопи [4].

Також у цьому віці у спортсменів активно формується мієлінова оболонка нервових волокон, яка відповідає за швидкість передачі нервових імпульсів від центральної нервової системи до активних м'язів, що впливає на швидкість рухів, необхідну для спринту [39].

Анаеробні процеси, які є основним джерелом енергії під час спринтерського бігу, ще не досягли максимальної ефективності. Зокрема, активність ферментів гліколізу у м'язах юних спортсменів нижча, ніж у дорослих, що обмежує їхню здатність витримувати тривалі максимальні навантаження [7].

Серцево-судинна система у віці 12-14 років активно адаптується до потреб організму. Частота серцевих скорочень у спокої вища, ніж у дорослих, а ударний об'єм серця менший, що впливає на доставляння кисню до м'язів під час короткочасних інтенсивних зусиль. Водночас дихальна система ще не повністю сформована: об'єм легень і сила дихальних м'язів поступово збільшуються, але максимальна вентиляція легень залишається нижчою, ніж у старших атлетів. Такі результати були підтверджені дослідженням, проведеним серед підлітків 13–14 років, де оцінювалися показники серцево-судинної підготовленості, як предиктори майбутнього здоров'я [21]. Ці фактори необхідно враховувати при плануванні тренувального процесу, щоб уникнути перевантажень і сприяти гармонійному розвитку.

Гормональні зміни пубертатного періоду мають суттєвий вплив на морфофункціональні зміни організму. Xu Y, Wen Z, Deng K, Li R, Yu Q та Xiao SM дослідили, що у хлопців збільшення рівня тестостерону стимулює диференціацію м'язової тканини, активує синтез білків та

зростання сили [41]. У дівчат натомість спостерігається переважне накопичення жирової тканини, особливо в нижній частині тіла, що потребує диференційованого підходу до тренувального процесу.

Біомеханіка спринтерського бігу у віці 12–14 років має свої особливості, зумовлені анатомічними та функціональними характеристиками організму, що розвивається. Дослідники Nikolaidis PT та Son'kin VD зазначають, що в цьому віці відбувається значне зростання довжини кінцівок, що може впливати на координацію та техніку бігу [31]. Частота кроків у юних спринтерів зазвичай вища, ніж у дорослих, але довжина кроку менша через меншу силу відштовхування та недостатню потужність м'язів нижніх кінцівок [12].

Спринтерський біг вимагає оптимального поєднання швидкості, сили та техніки. У віці 12–14 років м'язи ще не мають достатньої кількості швидких м'язових волокон, які відповідають за вибухову силу та швидкість скорочення [31]. Ця особливість зумовлює меншу потужність поштовху під час старту та прискорення. Водночас висока рухливість суглобів і еластичність зв'язок дозволяють юним бігунам демонструвати хорошу амплітуду рухів, що є базою для формування правильної техніки, про що зазначають дослідники McSweeney SC, Grävare Silbernagel K, Gruber AH, Heiderscheit BC, Krabak BJ, Rauh MJ, Tenforde AS, Wearing SC, Zech A та Hollander K [24].

Важливим аспектом є постава та положення центра мас тіла під час бігу. У підлітків центр маси може бути зміщений через нерівномірний ріст тулуба та кінцівок, що впливає на стабільність і економічність рухів [12]. Корекція техніки бігу в цьому віці має вирішальне значення, оскільки неправильні рухові стереотипи, сформовані на цьому етапі, складно виправити в майбутньому.

1.2. Особливості використання методів та засобів розвитку швидкісно-силових якостей бігунів-спринтерів віком 12-14 років

Згідно з моделлю багаторічної підготовки спортсменів тренування бігунів-спринтерів у віці 12-14 років відбувається на етапі попередньої базової підготовки, що передбачає консолідацію базових спортивних навичок та тактик, а також є важливим етапом розвитку фізичної підготовленості [8].

Розвиток швидкісно-силових якостей є надзвичайно важливим аспектом підготовки юних бігунів-спринтерів віком 12-14 років, адже саме ці якості значною мірою визначають їхню здатність до швидкого бігу та досягнення високих спортивних результатів у майбутньому [23, 34]. Цей віковий період збігається з фазою раннього та середнього підліткового віку, яка характеризується значними змінами в рості та розвитку організму, зокрема і рухових якостей [8, 25]. У цей період спостерігається прискорення адаптації до тренування рухових якостей, включаючи швидкість, спритність, силу та потужність.

Важливо враховувати, що біологічний вік (рівень зрілості) юних спортсменів може значно відрізнятись від їхнього хронологічного віку, що впливає на їхню відповідь на тренувальні навантаження [28]. Масштаб та конкретний час розвитку можуть варіюватися серед однолітків на шість років [28]. Тому, хоча загальні рекомендації є корисними, індивідуалізація тренувального процесу з урахуванням рівня зрілості є ключовою. Вважається, що період навколо піку швидкості росту є особливо важливим часом для розвитку швидкості, сили та потужності. До піка швидкості росту може бути корисним розвивати імпульсивні або нервові якості [25, 28]. Також слід пам'ятати про можливий період тимчасової втрати координації, або "підліткової незграбності", пов'язаної зі швидкими темпами росту, що може вимагати особливої уваги до техніки рухів. Розглянемо детальніше методи та засоби.

Біг на короткі дистанції з максимальною інтенсивністю. Є ключовим методом розвитку швидкісних якостей [26]. Вправи можуть включати біг на 30-60 метрів з місця та з розгону [30]. Регулярне виконання таких вправ сприяє покращенню максимальної швидкості бігу, особливо в період піка швидкості росту [26].

Прискорення. Багаторазові повторення відрізків бігу зі поступовим збільшенням швидкості до максимальної на коротких дистанціях (10-30 м).

Біг з високим підніманням стегон, закиданням гомілки, стрибковими кроками та іншими спеціальними біговими вправами. Ці вправи спрямовані на покращення техніки бігу, координації рухів та частоти кроків [38]. Вони є важливими для розвитку нервово-м'язової системи, особливо в препубертатному періоді.

Естафетний біг. Може використовуватися для розвитку швидкісних якостей в ігровій формі.

Пліометричні вправи (стрибкові вправи). Пліометричні тренування вважаються ефективним підходом для покращення спринтерської продуктивності у юних спортсменів до пубертатного періоду [25]. Вони спрямовані на позитивні адаптації м'язово-сухожильної жорсткості та неврологічних факторів, таких як частота нервових імпульсів, попереднє активування та рефлекс на розтягнення. Дослідження показують, що діти до піка швидкості росту демонструють значно більші покращення в прискоренні та висоті стрибка у присіді у відповідь на пліометричну програму тренувань. Вправи можуть включати різноманітні стрибки на місці та в русі (стрибки через скакалку, стрибки на тумбу невисокої висоти, вистрибування вгору, стрибки в довжину з місця та з розбігу, багаторазові стрибки). На більш пізніх етапах розвитку можуть використовуватися більш інтенсивні пліометричні вправи [28]. Важливо забезпечити правильну техніку виконання та поступове збільшення

інтенсивності пліометричних вправ під наглядом кваліфікованого тренера [38].

Силові вправи. Силові тренування є безпечними для дітей віком від шести років при правильній організації та впровадженні [38]. Вони можуть бути важливою частиною програми підготовки юних спринтерів для підтримки та розвитку сили, що опосередковано впливає на потужність та швидкість. Дослідження показують, що участь у програмі тренувань сили, вибухової сили, швидкості та спритності протягом шести місяців призводить до значного збільшення швидкості [8]. На початковому етапі рекомендуються вправи з власною вагою, такі як присідання, віджимання, підтягування (або їх полегшені варіанти), випади, планка та інші вправи для розвитку основних груп м'язів, що беруть участь у бігу [28]. Згодом, при освоєнні правильної техніки, можуть додаватися вправи з легкими обтяженнями (гантелі, еластичні стрічки, медбол) під контролем тренера. Важливо контролювати інтенсивність, об'єм та частоту силових тренувань. Коли підлітки досягають піка швидкості росту, їхня сила покращується, тому їм слід виконувати вправи на розвиток нервової системи.

Комплексні програми, спрямовані на розвиток нейром'язової координації та спритності. Тренувальні заходи, такі як вправи на координацію, швидкість рухів та частоту кроків, є корисними для нервово-м'язової системи дитини до пубертатного періоду. Інтегративні нейром'язові тренувальні програми можуть бути ефективним способом розвитку базової сили та рухових навичок до піка швидкості росту.

Засобами розвитку швидкісно-силових якостей виступають різноманітні вправи та обладнання, що використовуються в тренувальному процесі. До них належать:

- бігові доріжки та стадіони (для виконання спринтерських вправ на різних дистанціях);

- бар'єри різної висоти (для розвитку ритму бігу, координації та крокової частоти);
- скакалки (для пліометричних вправ та розвитку координації);
- тумби та платформи різної висоти (для виконання стрибкових вправ);
- гантелі, штанги, еластичні стрічки, медболи (для виконання силових вправ з обтяженнями, важливо використовувати вагу, яка дозволяє виконувати вправи з правильною технікою);
- конуси та розмітка (для виконання вправ на спритність та координацію – човниковий біг, біг між конусами).

1.3. Перспективи використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень, когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у навчально-тренувальному процесі спортсменів різного віку та кваліфікації

Розглянемо принципи екологічної динаміки та підхід керованих обмежень в навчально-тренувальному процесі у різних видах спорту.

Репрезентативне навчання (Representative Learning Design) передбачає, що тренувальне середовище та завдання мають бути репрезентативними (схожими) до реального середовища виконання (змагань), щоб забезпечити наявність відповідних сприйняттево-рухових зв'язків [13, 15, 20, 29]. Наявність ключових джерел інформації, наприклад, опонента, допомагає спортсменам координувати свої дії у відповідь на те, що вони бачать та відчують.

При використанні **маніпулювання обмеженнями (Manipulation of Constraints)** тренування, що відповідає підходу керованих обмежень, відбувається шляхом взаємодії з обмеженнями, яких дослідники виділяють три основні типи: індивідуальні (зріст, вага, рівень навичок), середовищні (погода, освітлення, соціальні чи культурні фактори) та

завдання (правила гри, розмір поля, тип обладнання, інструкції) [13, 22, 29, 35]. Викладачі та тренери можуть змінювати ці обмеження для формування поведінки спортсменів та стимулювання функціональних рухових рішень. Для юних спортсменів це може включати масштабування обладнання (розмір та вага м'яча, висота сітки, розмір ракетки) або ігрового простору, щоб зробити тренування більш відповідним рівню їхніх можливостей [9, 11, 29, 32]. Як приклад, під час дослідження діти адаптувалися до більших ракеток, використовуючи дворучний хват, навіть якщо їм вказували цього не робити, демонструючи функціональну адаптацію до змінених обмежень [32]. Ще як приклад, Buszard, T., Reid, M., Masters, R. та інші виявили, що у футболі зміна маси м'яча для дітей 9-11 років впливала на частоту ударів по воротах та ситуації сам на сам [11].

В принципах екологічної динаміки **рухова варіативність (Movement Pattern Variability)** є фундаментальною для поведінки, необхідною для пошуку та встановлення власних функціональних рухових рішень кожним спортсменом [15, 22]. Згідно з підходом керованих обмежень рухова варіативність є джерелом адаптивності [32].

В межах підходу керованих обмежень тренування часто проходять із **фокусом на зовнішньому результаті (External Focus of Attention)**. Тобто увага спортсмена зосереджена на наслідку його рухових дій, а не механіці самого руху. Наприклад, тренеру замість вказівки «зігни коліна під кутом 50° » можна сказати «спробуй відштовхнутися якомога сильніше від землі». Такий фокус на зовнішньому результаті мінімізує свідомий контроль над частинами тіла, дозволяючи виникати найкращим руховим рішенням імпліцитно, тобто неявно [29].

Як приклад ефективності принципів екологічної динаміки, можна навести дослідження Esposito, G., Ceruso, R., Aliberti, S., та Raiola, G. за участю молодих футболістів (віком 12 ± 1.2 років) [17]. В ньому для покращення навичок передачі м'яча одна група юних спортсменів

використовувала в тренуваннях принципи екологічної динаміки, інша контрольна група користувалась тільки традиційними методиками. Перша група фокусувалася на коригуванні обмежень, таких як середовище навчання, правила гри та візуальні обмеження, щоб підвищити адаптивність та навички вирішення тренувальних завдань. Результати показали, що група, яка використовувала принципи екологічної динаміки, досягла кращих результатів у всіх показниках порівняно з контрольною групою.

Традиційні підходи трактують навчання, як процес інтерналізації, тобто засвоєння зовнішніх дій, правил або стимулів і перенесення їх у внутрішні психічні структури [19, 32]. У контексті рухової діяльності це означає формування стабільних рухових програм у пам'яті. Принципи екологічної динаміки та підхід керованих обмежень пропонують інше бачення, вони не зводять навчання лише до внутрішніх когнітивних процесів.

Дослідники вважають, що традиційна модель навчання ґрунтується на когнітивному підході, який передбачає існування ідеальної рухової моделі [17]. Спортсмен повинен пройти низку етапів, щоб поступово її опанувати. У межах цього підходу роль тренера полягає у призначенні "правильних" рухів і мінімізації будь-яких відхилень від зразка. Згідно з дослідженням Moy, B., Renshaw, I., та Pavey, T. така модель має спільні риси з біхевіористськими підходами, які акцентують увагу на використанні зворотного зв'язку, винагород і покарань [29]. Унаслідок цього спортсмен, як правило, зосереджений на імітації та відтворенні заданих рухових шаблонів у відірваних від реального контексту умовах. Це обмежує можливість дослідження середовища та самостійного відкриття функціональних рухових рішень.

Collins D., Carson H.J., Rylander P. та інші дослідили, що для ефективних дій спортсмену, з точки зору принципів екологічної динаміки, не обов'язково володіти детальними й складно організованими

внутрішніми когнітивними уявленнями [13]. Замість цього наголос робиться на тому, як перцептивно-рухова система здатна безпосередньо використовувати інформацію із середовища, що виникає в контексті виконання дії. У такому підході навчання розглядається як процес поступового вдосконалення взаємодії між людиною та середовищем, тобто як підвищення ефективності функціональної відповідності між ними. Це відрізняється від традиційних підходів, у яких основну увагу приділено накопиченню і структуризації знань.

Попри те, що термін «когнітивні завдання» зазвичай асоціюється з традиційною парадигмою навчання, у межах підходу керованих обмежень він набуває іншого змісту. Завдання плануються таким чином, щоб активізувати процеси пошуку рішень, адаптації та саморегуляції у взаємодії з динамічним середовищем та його обмеженнями [13, 15, 17, 35]. Таким чином, когнітивна активність проявляється не у створенні внутрішніх моделей, а у безпосередньому дослідженні умов середовища з метою формування ефективної рухової поведінки.

Результати дослідження Fuster J., Caparrós T. та Capdevila L. свідчать, що «відкриті» вправи, які краще відображають реальні умови спортивної діяльності, є більш когнітивно та фізично вимогливими порівняно із «закритими» вправами [18]. Підвищене когнітивне навантаження, зокрема ментальна втома, може негативно впливати як на технічну, так і на фізичну ефективність виконання. Це підтверджує, що завдання, розроблені у межах підходу керованих обмежень, природним чином включають когнітивні компоненти. Вони не виділяються як окрема діяльність, а інтегруються в систему «сприйняття – дії», що забезпечує адаптивну поведінку в умовах змінного середовища [13].

У підході керованих обмежень спортсмени залучаються до активного пошуку ефективних рухових рішень через цілеспрямовану поведінку в умовах взаємодії із середовищем. Центральною є концепція можливостей для дії (affordances), які виникають у конкретному

контексті. Інструкції, орієнтовані на зовнішні цілі (наприклад, «спробуй зробити три кроки між бар'єрами»), спрямовані не на відтворення зразка, а на стимулювання пошуку індивідуального способу досягнення мети [29]. Такий підхід підтримує розвиток навичок розв'язування рухових проблем та прийняття рішень у динамічному середовищі. У командних видах спорту дії суперника виступають важливим обмеженням, що безпосередньо впливає на рухові рішення гравця. Рухи опонента, як динамічне середовище, формують специфічні можливості для дій (affordances), які необхідно розпізнати та використати. Аналіз ігрових дій суперника або застосування технік уявного моделювання (imagery) можуть сприяти виявленню таких можливостей для дії. Хоча ці підходи можуть бути класифіковані як когнітивні стратегії, у межах принципів екологічної динаміки вони розглядаються як налаштування на релевантну інформацію у середовищі, що забезпечує ефективну адаптивну поведінку [13].

1.4. Шляхи інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у тренування бігунів-спринтерів 12-14 років для розвитку швидкісно-силових якостей

У тренувальному процесі юних бігунів-спринтерів концепція підходу керованих обмежень може бути реалізована через створення завдань, які репрезентують ключові елементи змагального бігу на короткі дистанції, але включають варіативні умови. Тренер може змінювати довжину дистанції, стартові позиції, вводити гандикапи або ігрові елементи, наприклад короткі естафети з різними умовами, що стимулюють спортсменів до адаптації та пошуку ефективних рухових рішень. Такі вправи сприяють природному розвитку координації, ритму та технічної варіативності.

Правила підходу керованих обмежень також дозволяють ефективно впливати на розвиток швидкісно-силових якостей. Хоча спеціалізовані джерела рідко пропонують конкретні вправи у межах цього підходу, загальна логіка дозволяє використовувати зовнішні обмеження, які змінюють завдання для моторної системи. Наприклад, біг із легким опором (гумові жгути, парашут), під нахилом або по нестабільному покриттю формують нові виклики для організму спортсмена, сприяючи розвитку потужності, стабільності та специфічної сили у спринтерському русі.

Особливо важливо заохочувати дослідницький стиль поведінки юних спортсменів. Замість того щоб наполягати на «правильному» способі виконання руху, тренер може створювати умови, у яких юні бігуни самостійно шукають ефективні способи досягнення мети. Наприклад, завдання типу «спробуй пробігти цю ділянку з мінімальною кількістю кроків» або «відреагуй на стартовий сигнал якомога швидше» спрямовані на розвиток адаптивного рухового мислення. Такий підхід розвиває не шаблонні рухи, а здатність варіативно реагувати на змінні умови.

Крім того, концепція принципів екологічної динаміки дозволяє інтегрувати когнітивно-орієнтовані вправи і завдання без потреби у відокремленому тренуванні мислення. Завдання, що передбачають реагування на змінні сигнали або необхідність швидко ухвалювати рішення в умовах невизначеності. Наприклад старт за несподіваним звуковим сигналом чи оббігання раптових перешкод, не лише покращують здатність організму до реагування, а й формують ефективну перцептивно-рухову взаємодію, подібну до змагальної ситуації. Таким чином, когнітивне навантаження є природною частиною рухового досвіду, а не ізольованим компонентом навчання.

Ще однією суттєвою перевагою підходу керованих обмежень є врахування індивідуальних характеристик спортсменів. У віці 12–14

років фізичний розвиток може суттєво відрізнятись навіть серед дітей однієї вікової групи. Підхід керованих обмежень дозволяє кожному спортсмену рухатися у межах власних можливостей і шукати ефективні рішення відповідно до власної морфології, технічного рівня та сприйняття середовища.

Водночас варто зазначити, що хоча принципи екологічної динаміки та підхід керованих обмежень мають потужне теоретичне підґрунтя, кількість емпіричних досліджень, які безпосередньо вивчають вплив цих підходів на розвиток швидкісно-силових якостей юних бігунів-спринтерів, досі обмежена. Методології деяких досліджень є вузькими або не охоплюють усього спектру змінних, що впливають на результат. Тому впровадження цих підходів у практику потребує професійного судження, досвіду тренера та здатності адаптувати завдання відповідно до контексту групи та індивідуальних потреб спортсменів.

Висновки до розділу 1

Дослідження теоретичних і методичних засад удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років показало активний розвиток їхнього організму, зокрема скелетно-м'язової, нервової та серцево-судинної систем. Обмеження анаеробних можливостей компенсується сприятливими умовами для вдосконалення координації та бігової техніки. Спринтерський біг, пліометричні й силові вправи, адаптовані до біологічного віку, виявляються ефективними. Застосування принципів екологічної динаміки та підходу керованих обмежень, зокрема маніпулювання обмеженнями й орієнтація на зовнішні цілі, підвищує адаптивність і вміння приймати рішення. Використання бар'єрів, скакалок та іншого обладнання сприяє розвитку швидкості й координації.

Особливу увагу слід приділяти правильному формуванню рухових стереотипів, щоб уникнути закріплення помилок. Впровадження ігрових

форм тренувань, таких як естафетний біг, мотивує юних спортсменів і сприяє розвитку швидкісно-силових якостей. Комплексний підхід забезпечує гармонійний розвиток юних спринтерів, готує до змагань і запобігає травмам.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Дослідження швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років потребувало комплексного підходу, що поєднувало теоретичні, емпіричні та методи математичної статистики. Такий підхід забезпечив всебічне вивчення проблеми, ґрунтовне оцінювання впливу тренувальних методик і достовірність отриманих результатів.

Теоретичні методи. Дослідження почалось з аналізу наукової літератури та джерел мережі Інтернет, які сформували теоретичну основу. Цей процес передбачав вивчення статей, монографій, матеріалів конференцій і надійних інтернет-джерел. Метою було ознайомлення з сучасними підходами до удосконалення швидкісно-силових якостей у юних спортсменів, виявлення прогалин у наявних дослідженнях і формування теоретичної бази для розробки авторської методики. Аналіз джерел дозволив виявити, як фізіологічні особливості підлітків впливають на тренувальний процес, а також розглянути сучасні бачення підготовки спортсменів, такі як принципи екологічної динаміки та підхід керованих обмежень.

Синтез застосовувався для інтеграції даних із різних джерел, що дозволило поєднати принципи екологічної динаміки, підхід керованих обмежень та когнітивно-орієнтовані вправи і завдання у єдину теоретичну основу для розробки авторської методики. Синтез допоміг виявити спільні риси у зазначених концепціях та адаптувати їх до тренувального процесу юних бігунів-спринтерів, враховуючи їхні вікові особливості.

Узагальнення використовувалось для систематизації отриманих даних і формулювання висновків щодо ефективності сучасних методик тренувань. Даний метод дозволив узагальнити перспективи інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень і

когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у підготовку юних бігунів-спринтерів, визначивши ключові засади для створення репрезентативних тренувальних умов.

Емпіричні методи. Емпірична частина дослідження включала педагогічний експеримент, тестування фізичних показників і оцінювання когнітивних функцій, що дозволило зібрати практичні дані для оцінювання впливу нашої авторської методики.

Педагогічний експеримент був центральним елементом дослідження, спрямованим на перевірку ефективності нашої авторської методики для удосконалення швидкісно-силових якостей. Він передбачав поділ вибірки на експериментальну групу з 12 спортсменів, які тренувались за нашою авторською методикою, і контрольну групу з 12 спортсменів, які дотримувались стандартної методики підготовки. Педагогічний експеримент проводився протягом 8 тижнів з 03 лютого по 28 березня 2025 року на базі Івано-Франківської обласної ДЮСШ. Експериментальна та контрольна групи тестувались на початку експерименту і після його завершення. Авторська методика включала вправи, що модифіковані згідно принципів екологічної динаміки та підходу керованих обмежень із додаванням когнітивних компонентів.

Загальна характеристика вибірки спортсменів. Для участі у педагогічному експерименті були відібрані бігуни-спринтери віком 12–14 років, які регулярно займаються спринтерським бігом.

Основними критеріями включення до вибірки були:

- вік 12–14 років;
- систематичні заняття спринтерським бігом не менше одного року, з мінімальною частотою тренувань три рази на тиждень;
- відсутність серйозних травм або захворювань, які могли б вплинути на фізичні показники;

- наявність письмової згоди батьків або опікунів, а також згоди самого спортсмена (вік 12–14 років вимагає обов'язкового письмового дозволу від законних представників).

Критеріями виключення були:

- наявність травм або захворювань, які обмежують фізичну активність, протягом останніх шести місяців;
- вживання лікарських препаратів, що можуть впливати на фізичні показники;
- протипоказання до фізичних навантажень, виявлені під час попереднього медичного огляду.

Спортсмени були відібрані з Івано-Франківської обласної ДЮСШ, які спеціалізуються на легкій атлетиці, зокрема на спринті. Процес рекрутингу включав:

- контакт із тренерами та керівниками спортивних програм, де було роз'яснено мету дослідження та його вимоги;
- розподіл інформаційних матеріалів про дослідження серед зацікавлених спортсменів та їхніх батьків або опікунів, включаючи детальний опис процедур, можливих ризиків, користі та прав учасників;
- збір письмових згод батьків або опікунів, а також згоди спортсменів.

Усього було залучено 24 спортсмени, які відповідали критеріям включення. Усі учасники тренувалися під керівництвом сертифікованих тренерів і брали участь у структурованих програмах підготовки з легкої атлетики.

Вибірка складалась з двох груп: експериментальної та контрольної, кожна з яких налічувала 12 спортсменів (6 хлопців і 6 дівчат). Такий розподіл забезпечив можливість порівняння впливу авторської тренувальної методики на швидкісно-силові якості, враховуючи стать і вік.

Вік спортсменів варіювався від 12 до 14 років, що відповідало цільовій групі дослідження. Середній вік в експериментальній групі становив $13,2 \pm 0,8$ року, а в контрольній – $13,1 \pm 0,7$ року. Антропометричні показники (зріст і вага) були подібними в обох групах, що свідчило про їхню порівнянність. Тренувальний стаж усіх учасників становив не менше одного року, з середнім стажем $1,5 \pm 0,3$ року в експериментальній групі та $1,4 \pm 0,2$ року в контрольній.

Демографічні та антропометричні характеристики вибірки представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Демографічні та антропометричні характеристики вибірки

Характеристика	Експериментальна група	Контрольна група
Вік (роки)	$13,2 \pm 0,8$	$13,1 \pm 0,7$
Зріст (см)	$152,5 \pm 6,2$	$153,1 \pm 5,8$
Вага (кг)	$42,3 \pm 4,1$	$41,9 \pm 3,7$
Тренувальний стаж (роки)	$1,5 \pm 0,3$	$1,4 \pm 0,2$

Примітка. Дані представлені як середні значення $\pm$ стандартне відхилення.

Усі учасники дослідження регулярно брали участь у змаганнях на регіональному рівні, деякі мали досвід участі у національних юнацьких першостях. Найкращі часи спортсменів на дистанції 100 метрів були зафіксовані протягом останнього року і становили в середньому $13,8 \pm 0,6$ секунди для експериментальної групи та $13,9 \pm 0,7$ секунди для контрольної групи. Ці показники відповідали типовим результатам для бігунів-спринтерів цього віку і рівня підготовки, що підтверджувало їхню відповідність цільовій групі дослідження. Для оцінки спортивної майстерності використовувалися результати офіційних змагань, проведених у рамках регіональних і національних турнірів.

Для забезпечення порівнянності груп було застосовано стратифіковану рандомізацію. Спочатку вибірка була поділена за статтю, а потім усередині кожної страти (хлопці та дівчата) спортсмени були ранжовані за найкращими результатами бігу на 100 метрів. Після цього ранжований список був розділений на пари, і один член кожної пари випадковим чином був віднесений до експериментальної групи, а другий до контрольної. Цей метод мінімізував вплив початкових відмінностей між групами за віком, статтю та спортивними показниками, що забезпечило надійність порівняння результатів дослідження.

Дослідження було проведено відповідно до етичних стандартів, викладених у Гельсінській Декларації. Були отримані письмові згоди від батьків або опікунів усіх учасників, а також згода самих спортсменів. Учасники були поінформовані про можливість відмови від участі у будь-який момент без негативних наслідків, а також про збереження конфіденційності отриманих даних. Усі процедури дослідження проводилися з урахуванням безпеки та добробуту юних спортсменів, що є особливо важливим для роботи з неповнолітніми.

Тестування фізичних показників включало стандартизовані тести, такі як індивідуальний біг на дистанціях 100 м, 200 м і 400 м, а також естафетний біг на дистанціях 4×100 м і 4×400 м. Естафетні забіги дозволили оцінити як індивідуальні швидкісні якості, так і командну взаємодію та техніку передачі естафети. Тести проводились на стандартних бігових доріжках із використанням професійних електронних систем хронометражу для забезпечення максимальної точності результатів. Кожен спортсмен мав дві спроби на кожній індивідуальній дистанції, а до заліку йшов найкращий час. На естафетні забіги відводилась одна спроба. Між спробами надавався достатній час для відпочинку та відновлення. Тестування проводилось з метою вимірювання швидкісно-силових якостей, що є ключовими для спринтерського бігу.

Оцінювання когнітивних функцій, зокрема часу реакції, що є критично важливим для спринтерського бігу, особливо на старті, проводилось за допомогою мобільного додатку "Reaction Time Test". Даний метод вимірював час реакції, тобто час, необхідний спортсмену для реагування на візуальний сигнал.

Тести проводились в контрольованих умовах для мінімізації зовнішніх впливів (тиша, відсутність сторонніх рухів, рівномірне освітлення). Кожен спортсмен виконував 5 спроб, а для аналізу використовувалося середнє значення. Тестування проводилось з метою визначення впливу авторської методики на когнітивні компоненти швидкісно-силових якостей. Покращення часу реакції безпосередньо корелює з ефективністю старту та загальною швидкістю.

Під час проведення тестувань результати фіксувались у протоколі, шаблон якого наведено у Додатку Б.

Методи математичної статистики. Для аналізу зібраних даних педагогічного експерименту використовувались методи математичної статистики, зокрема кореляційний аналіз і t-критерій Стюдента, що забезпечили об'єктивність оцінювання результатів. Кореляційний аналіз застосовувався для виявлення зв'язків між різними змінними, що впливали на швидкісно-силові якості. t-критерій Стюдента використовувався для порівняння середніх значень між експериментальною та контрольною групами. Він дозволив визначити, чи були статистично значущі відмінності в покращенні фізичних і когнітивних показників між групами, що дозволило оцінити ефективність нашої авторської тренувальної методики порівняно зі стандартною.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося поетапно з жовтня 2024 року до вересня 2025 року з чітким розподілом завдань для забезпечення систематичного

підходу до виконання роботи. Визначення актуальності теми та формулювання проблематики відбулися під час проходження переддипломної практики у першому семестрі 2024 року. Організація дослідження включала п'ять основних етапів, кожен із яких мав визначені цілі та методи реалізації.

1. Аналіз інформаційних джерел (жовтень — листопад 2024 року). На цьому етапі було проведено детальне вивчення наукової літератури, включаючи праці вітчизняних і закордонних авторів, а також матеріалів із відкритих джерел мережі Інтернет, що стосуються удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років. Аналіз охоплював фізіологічні, біомеханічні та психологічні аспекти спринтерського бігу, а також сучасні погляди на тренування, зокрема принципи екологічної динаміки, підхід керованих обмежень та когнітивно-орієнтовані вправи і завдання. На основі аналізу було обґрунтовано напрям дослідження, який полягав у необхідності інтеграції когнітивних і адаптивних методик для підвищення ефективності тренувального процесу юних спринтерів. Визначено мету дослідження – удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років шляхом застосування принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань. Сформульовано завдання: аналіз літератури, розробка методики, її апробація та оцінювання ефективності. Об'єктом дослідження обрано фізичну підготовку бігунів-спринтерів віком 12-14 років, а предметом – удосконалення їхніх швидкісно-силових якостей. На цьому етапі також створено загальний план роботи, що включав теоретичний, експериментальний і аналітичний етапи, а також терміни виконання.

2. Розроблення авторської методики тренувань (січень — лютий 2025 року). На основі отриманих теоретичних даних було створено авторську методику, адаптовану до особливостей бігунів-спринтерів віком 12–14 років. Методика ґрунтувалася на інтеграції

принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань, із використанням маніпулювання обмеженнями (конуси, похилі поверхні, парашути) та когнітивних елементів (реакція на сигнали, вибір траєкторії). Було розроблено детальний план тренувань, який включав модифіковані бігові, силові та стрибкові вправи, а також спортивні ігри для розвитку перцептивно-рухової взаємодії. Особлива увага приділялася індивідуалізації навантажень з урахуванням біологічного віку та рівня підготовки спортсменів. На цьому етапі також визначено критерії оцінювання ефективності методики, зокрема показники швидкості бігу (100, 200, 400 м), естафетного бігу (4×100, 4×400 м) і часу реакції.

3. Емпіричне дослідження (лютий — березень 2025 року).

Проведено педагогічний експеримент за участю двох груп: експериментальної (12 спортсменів) і контрольної (12 спортсменів), сформованих із бігунів-спринтерів віком 12–14 років на базі обласної ДЮСШ м. Івано-Франківська. Експериментальна група тренувалася за авторською методикою, тоді як контрольна – за стандартною методикою ДЮСШ. Експеримент тривав 8 тижнів і включав регулярні тренування тричі на тиждень. Здійснювались спостереження за виконанням авторської методики, фіксація результатів та реагування спортсменів на когнітивно-орієнтовані вправи і завдання. Тестування проводилося на початку експерименту і після його завершення за допомогою стандартизованих тестів (біг на 100, 200, 400 м, естафети, вимірювання часу реакції через мобільний додаток "Reaction Time Test"). Усі дані документувалися для подальшого аналізу.

4. Аналіз результатів та обробка даних (червень — липень 2025 року).

На цьому етапі оцінювалася ефективність авторської методики шляхом порівняння результатів експериментальної та контрольної груп. Використано методи математичної статистики: t-критерій Стюдента для визначення значущості відмінностей між групами та кореляційний аналіз

для оцінки зв'язку між початковими показниками часу реакції та прогресом швидкісно-силових якостей. Порівняння показало значні покращення в експериментальній групі, особливо в часі реакції та швидкості бігу, що підтвердило ефективність авторської методики.

5. Оформлення результатів дослідження (серпень — вересень 2025 року). Здійснено підготовку тексту кваліфікаційної роботи, включаючи структурування висновків, оформлення таблиць і додатків для ілюстрації результатів.. Підготовлено презентацію для захисту магістерської роботи, що включала огляд теоретичної бази, опис методики, результати експерименту та практичні рекомендації. Усі матеріали оформлено відповідно до вимог МОН України та стандартів Херсонського державного університету.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА Й АПРОБАЦІЯ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ ШВИДКІСНО-СИЛОВИХ

ЯКОСТЕЙ ЮНИХ СПРИНТЕРІВ ВІКОМ 12–14 РОКІВ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ ДИНАМІКИ, ПІДХОДУ КЕРОВАНИХ ОБМЕЖЕНЬ ТА КОГНІТИВНО-ОРІЄНТОВАНИХ ВПРАВ І ЗАВДАНЬ

3.1. Структура і зміст авторської методики тренувань

Тренувальний процес експериментальної та контрольної груп відбувався на етапі попередньої базової підготовки, протягом втягуючого та загальнопідготовчого мезоциклів по 4 тижні кожен. Всі вправи відповідали навчальній програмі з легкої атлетики Міністерства молоді та спорту України [1].

Стандартна тренувальна методика містила такі вправи: розминка (легкий біг, гімнастика), бігові вправи (біг із високим підніманням стегон, закиданням гомілки), стартові вправи (старт із ходьби, повільного бігу, низький старт, у тому числі в гору), спринт (короткі відрізки з помірною та високою інтенсивністю), стрибкові вправи (подвійні, потрійні, зістрибування, вистрибування, послідовні стрибки), силові вправи (кидки набивного м'яча, присідання з набивним м'ячем або штангою), крос (легкий темп), спортивні ігри (баскетбол, гандбол, футбол), естафетний біг, вправи на гнучкість (розтяжка хребта, суглобів) та заминка (легкий біг).

Втягуючий мезоцикл спрямований на адаптацію до тренувальних навантажень, освоєння техніки бігу та розвиток загальної фізичної підготовки. Заняття проводились тричі на тиждень, тривалістю 60 хвилин, із низькою інтенсивністю (70–80% від максимальної). Загальний обсяг бігу становив 8–10 км на тиждень, стрибкових вправ 150–200 відштовхувань. Перелік стандартних тренувальних вправ під час втягуючого мезоциклу знаходиться у таблиці А.1 додатку А.

Протягом **загальнопідготовчого мезоциклу** підвищувалась інтенсивність і обсяг тренувань, акцентуючи увагу на швидкісно-силових

якостях і техніці спринтерського бігу. Заняття проводились тричі на тиждень тривалістю 75–90 хвилин із інтенсивністю 80–95% від максимальної. Загальний обсяг бігу 10–12 км на тиждень, стрибкових вправ 200–250 відштовхувань. Перелік стандартних тренувальних вправ під час загальнопідготовчого мезоциклу знаходиться у таблиці А.2 додатку А.

Взявши до уваги принципи екологічної динаміки, підхід керованих обмежень та інтеграцію когнітивно-орієнтованих вправ і завдань нами була створена авторська методика тренувань для експериментальної групи шляхом удосконалення стандартної. Були модифіковані деякі вправи, що безпосередньо впливали на удосконалення швидкісно-силових якостей юних бігунів-спринтерів.

Біг із високим підніманням стегон. Стандартний біг із високим підніманням стегон було доповнено когнітивно-орієнтованими вправами і завданнями, які передбачали реакцію на звукові (свисток) або візуальні (піднята рука тренера) сигнали для зміни напрямку чи темпу (прискорення або сповільнення). Спортсмени виконували вправу, реагуючи на сигнали тренера, які подавалися з різними інтервалами (2–5 секунд), для зміни напрямку (праворуч або ліворуч) або ритму бігу. Керувалися принципами екологічної динаміки про зв'язок «сприйняття — дія», який забезпечував адаптацію рухів до динамічних умов середовища, та підходом керованих обмежень, що використовував маніпулювання середовищними обмеженнями для розвитку координації та часу реакції. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени швидко реагували на несподівані сигнали, змінюючи напрямок чи темп, що допомагало розвивати гнучке рухове мислення та вміння приймати рішення на ходу.

Біг із закиданням гомілки. Стандартний біг із закиданням гомілки було доповнено оббіганням 5–6 конусів, розміщених у шаховому порядку на відстані 2–2,5 м, зі зміною траєкторії за вказівкою тренера («праворуч»

або «ліворуч»). Спортсмени виконували вправу, адаптуючись до розташування конусів, що стимулювало координацію та адаптивність. Керувалися принципами екологічної динаміки про зв'язок «сприйняття — дія» та підходом керованих обмежень щодо маніпулювання середовищними обмеженнями (конуси як перешкоди). Це сприяло формуванню можливостей для дії (affordances) у взаємодії з середовищем. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени обирали траєкторію, оббігаючи конуси, і реагували на вказівки тренера, що розвивало швидкість мислення та координацію рухів.

Стрибки з місця (подвійні та потрійні стрибки). Звичайні стрибки з місця було замінено вправами, де спортсмени намагалися зменшити кількість кроків між 4 конусами, розташованими на відстані 3 м, для пошуку оптимального рухового рішення. У тижнях 7–8 було додано зістрибування — вистрибування з платформи висотою 30 см із реакцією на звуковий сигнал для зміни напрямку (прямо, праворуч або ліворуч). Керувалися принципами екологічної динаміки про взаємодію обмежень (завдання та середовище) та підходом керованих обмежень для стимулювання рухової варіативності й розвитку можливостей для дії. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени самостійно шукали оптимальний спосіб виконання через експериментування з кількістю кроків і реагували на свисток, змінюючи напрямок, що тренувало вибухову силу та гнучкість мислення.

Стартові вправи. Стандартні стартові вправи з ходьби чи повільного бігу було доповнено реакцією на несподіваний звуковий сигнал (свисток, хлопок або голос тренера) з різними інтервалами (2–5 секунд), що імітувало змагальні умови. У тижнях 5–8 було введено низький старт, зокрема на похилій поверхні. Керувалися принципами екологічної динаміки про наближення тренувань до змагальних умов і підходом керованих обмежень щодо використання когнітивно-орієнтованих вправ і завдань для розвитку часу реакції. Додано

когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени швидко реагували на несподівані сигнали, що розвивало вміння приймати рішення в умовах невизначеності.

Спринт (біг на 30–40 м). Звичайний спринт було замінено бігом на похилій поверхні (кут 5–10°) з реакцією на свисток для прискорення та бігом із парашутом для створення опору. Ці зміни імітували змагальні умови та сприяли розвитку вибухової сили. Керувалися підходом керованих обмежень про використання середовищних (похила поверхня) та заданих (парашут) обмежень, а також принципами екологічної динаміки про нелінійну адаптацію до динамічного середовища. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени реагували на свисток, змінюючи швидкість, або адаптувалися до опору парашута, що допомагало розвивати координацію рухів і сприйняття.

Силові вправи (кидки набивного м'яча, присідання). Звичайні кидки набивного м'яча (1–2 кг) було доповнено завданням вибирати ціль (три обручі на різній висоті – 0,5 м, 1 м, 1,5 м) за сигналом тренера (жест рукою). Присідання з набивним м'ячем або штангою було доповнено реакцією на сигнал для зміни темпу чи напрямку (поворот корпусу). Керувалися принципами екологічної динаміки про перцептивно-рухову взаємодію, яка проявляла нелінійні характеристики, та підходом керованих обмежень щодо фокуса на зовнішніх цілях (обручі, сигнали тренера). Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени обирали ціль для кидка за жестом тренера та реагували на сигнали, змінюючи темп чи напрямок, що тренувало швидкість мислення та координацію.

Бігові вправи з перешкодами (біг з імітацією стрибків). Стандартний біг з імітацією стрибків було доповнено оббіганням 6 конусів, розміщених у шаховому порядку на відстані 2,5–3 м, зі зміною траєкторії за вказівкою тренера («праворуч» або «ліворуч»). Керувалися підходом керованих обмежень про використання середовищних

обмежень (конуси) та принципами екологічної динаміки про варіативність поведінки в нестабільному середовищі. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени реагували на вказівки тренера, змінюючи траєкторію, що розвивало координацію та здатність адаптуватися до змін.

Послідовні стрибки. Звичайні послідовні стрибки було доповнено завданням мінімізувати кількість кроків між 6 конусами, розташованими на відстані 3 м, для пошуку ефективного рухового рішення. Керувалися принципами екологічної динаміки про взаємодію обмежень та підходом керованих обмежень щодо стимулювання рухової варіативності. Додано когнітивно-орієнтовані вправи і завдання: спортсмени самостійно експериментували із кількістю кроків, щоб знайти оптимальний спосіб виконання, що розвивало рухове мислення.

Перелік модифікованих тренувальних вправ під час втягуючого мезоциклу представлено у таблиці А.3 додатку А, загальнопідготовчого у таблиці А.4 додатку А.

3.2. Результати впровадження авторської методики удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років шляхом використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань

Під час педагогічного експерименту спортсмени експериментальної групи позначались А1-А12, контрольної Б1-Б12. Склади четвірок для естафетного бігу не змінювались протягом всього дослідження, а саме: А1-А4, А5-А8, А9-А12, Б1-Б4, Б5-Б8, Б9-Б12.

Результати тестування фізичних показників учасників перед початком педагогічного експерименту наведені у Додатку В у таблиці В.1, після завершення у таблиці В.2.

Для аналізу отриманих даних ми використали методи математичної статистики, такі як t-критерій Стюдента для незалежних та парних вибірок. Результат аналізу показників після завершення педагогічного експерименту за методом t-критерію Стюдента для **незалежних вибірок** наведений у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результат аналізу за методом t-критерію Стюдента для незалежних вибірок

Показник	Середнє значення Група А (експериментальна) ($\bar{x}_A$)	Середнє значення Група Б (контрольна) ($\bar{x}_B$)	Різниця середніх ($\bar{x}_A - \bar{x}_B$)	t- критерій	Ступені свободи (df)	p- значення
Біг 100 м (с)	13,54	13,97	-0,43	-5,72	22	< 0,001
Біг 200 м (с)	27,62	28,95	-1,33	-5,68	22	< 0,001
Біг 400 м (с)	62,87	65,47	-2,6	-6,01	22	< 0,001
Естафета 4x100 м (с)	54,83	56,67	-1,84	-4,32	4	0,012
Естафета 4x400 м (с)	311,77	326,9	-15,13	-6,82	4	0,002
Час реакції (мс)	213,25	237,33	-24,08	-7,79	22	< 0,001

Цей аналіз відповів на ключове питання: чи є статистично значуща різниця між результатами експериментальної та контрольної груп, яка свідчить про ефективність педагогічної методики?

Усі отримані **p-значення значно менші за 0,05**, що дозволило з упевненістю **відхилити нульову гіпотезу**. Дані таблиці однозначно показали, що експериментальна група А, яка використовувала нашу

авторську методику, продемонструвала **статистично значущі та кращі** результати у всіх показниках порівняно з контрольною групою Б. Це було прямим доказом ефективності нашого педагогічного експерименту.

Аналіз даних показав, що на початку нашого дослідження не було статистично значущих відмінностей між середніми показниками експериментальної та контрольної груп за всіма критеріями тестування (індивідуальний біг, естафета, час реакції). Ця подібність між групами була ключовим показником того, що застосований метод стратифікованої рандомізації учасників був ефективним.

Таким чином, будь-які зміни, які зафіксовані після завершення експерименту, були безпосередньо пов'язані з впливом авторської методики, а не з початковими відмінностями в рівні підготовки спортсменів. Це підтвердило, що обидві групи починали дослідження з ідентичних "стартових умов", що забезпечило наукову валідність отриманих результатів. Наявність цього етапу було важливим для перевірки гіпотези дослідження.

Аналіз даних за допомогою t-критерію Стюдента для **парних вибірок** дав нам можливість дізнатись чи є прогрес у кожній групі статистично значущим.

Група А (експериментальна) демонструвала статистично значущий прогрес по всіх без винятку показниках. Найбільше покращення спостерігалось саме в часі реакції, що підтверджувало, що наша авторська методика була успішно націлена на розвиток когнітивних функцій. Група Б (контрольна) також демонструвала значущий прогрес у бігових дисциплінах, що було очікуваним результатом звичайних тренувань. Однак, покращення часу реакції не було статистично значущим, що підтвердило відсутність цілеспрямованого тренування цього показника.

Результати аналізу наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Результат аналізу за методом t-критерію Стюдента для парних вибірок

Показник	Група А (експериментальна)	Група Б (контрольна)
Біг 100 м (с)	Середня різниця: 0,26 с t-критерій: 7,11 Ступені свободи (df): 11 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 0,07 с t-критерій: 3,12 Ступені свободи (df): 11 p-значення: 0,009 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).
Біг 200 м (с)	Середня різниця: 1,06 с t-критерій: 7,65 Ступені свободи (df): 11 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 0,33 с t-критерій: 3,05 Ступені свободи (df): 11 p-значення: 0,011 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).
Біг 400 м (с)	Середня різниця: 2,64 с t-критерій: 8,54 Ступені свободи (df): 11 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 1,32 с t-критерій: 3,42 Ступені свободи (df): 11 p-значення: 0,006 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).
Естафета 4x100 м (с)	Середня різниця: 0,93 с t-критерій: 6,56 Ступені свободи (df): 2 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 0,43 с t-критерій: 2,82 Ступені свободи (df): 2 p-значення: 0,017 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).
Естафета 4x400 м (с)	Середня різниця: 7,20 с t-критерій: 8,15 Ступені свободи (df): 2 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 3,47 с t-критерій: 2,55 Ступені свободи (df): 2 p-значення: 0,029 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).
Час реакції (мс)	Середня різниця: 24,08 мс t-критерій: 8,21 Ступені свободи (df): 11 p-значення: < 0,001 Висновок: Прогрес статистично значущий (P < 0,05).	Середня різниця: 4,33 мс t-критерій: 1,84 Ступені свободи (df): 11 p-значення: 0,09 Висновок: Прогрес не є статистично значущим (P > 0,05).

Група А (експериментальна) демонструвала статистично значущий прогрес по всіх без винятку показниках. Найбільше покращення спостерігалися саме в часі реакції, що підтверджувало, що

наша авторська методика була успішно націлена на розвиток когнітивних функцій.

Група Б (контрольна) також демонструвала значущий прогрес у бігових дисциплінах, що було очікуваним результатом звичайних тренувань. Однак, покращення часу реакції не було статистично значущим, що підтверджувало відсутність цілеспрямованого тренування цього показника.

Дані цього аналізу свідчили про те, що авторська методика виявилася більш ефективною порівняно зі стандартною. Після 8 тижнів тренувань експериментальна група продемонструвала суттєво кращі показники за більшістю тестових вправ.

Особливу увагу слід звернути на значне покращення результатів у тестах, що напрямку залежать від часу реакції та адаптації — це було прямим наслідком використання когнітивно-орієнтованих вправ і завдань. Такі вправи, як біг із реакцією на несподівані сигнали або оббігання перешкод, сприяли не лише фізичному, а й нейромоторному розвитку, вдосконалюючи зв'язок "сприйняття – дія" (perception-action coupling). Покращення в естафетному бігу, своєю чергою, вказувало на ефективність використання підходу керованих обмежень, де спортсмени були вимушені адаптувати свої дії до обмежень, що постійно змінюються.

Оскільки наша авторська методика містила в собі додавання когнітивно-орієнтованих вправ і завдань, ми зробили кореляційний аналіз за показниками часу реакції. Такий кореляційний аналіз дозволив визначити, чи існує зв'язок між початковим значенням часу реакції спортсмена і його прогресом. Для його проведення ми використали коефіцієнт кореляції Пірсона (r). Він використовується для вимірювання лінійного зв'язку між двома змінними, а також показує, наскільки сильно і в якому напрямку (прямому чи зворотному) дві змінні пов'язані між собою. Значення коефіцієнта завжди знаходиться в діапазоні від -1 до +1. Результати такого аналізу наведені в Таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Результати кореляційного аналізу за показниками часу реакції

Група	Показник	Коефіцієнт кореляції Пірсона (r)	Значущість (р-значення)	Висновок
А (експериментальна)	Час реакції (мс)	0,72	0,008	Сильний прямий зв'язок. Чим гірший початковий показник, тим більший прогрес.
Б (контрольна)	Час реакції (мс)	0,18	0,58	Відсутність значущого зв'язку. Прогрес не залежить від початкового рівня.

Група А ($r = 0,72$). Коефіцієнт 0,72 вказав на сильний позитивний зв'язок. Це означало, що спортсмени, які мали повільніший час реакції на початку експерименту, досягли більшого покращення (тобто, більшої різниці між початковим і кінцевим часом). Це підтвердило, що наша авторська методика була найбільш ефективною для тих, хто мав найбільший потенціал для росту.

Група Б ($r = 0,18$). Коефіцієнт 0,18 вказував на дуже слабкий зв'язок. Фактично, його можна вважати відсутнім. Це означає, що в контрольній групі не було помітної залежності між початковим часом реакції та тим, наскільки сильно спортсмен покращив свій результат.

Значущість (р-значення) - це ймовірність отримати такий результат випадково.

Група А ($p = 0,008$): Оскільки р-значення менше за 0,05, зв'язок є статистично значущим. Ми були впевнені, що ця кореляція не була випадковою.

Група Б ($p = 0,58$): р-значення значно більше за 0,05, тому зв'язок не є статистично значущим. Будь-яка кореляція в цій групі була випадковою і не могла бути використана для висновків.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ

Розроблена авторська методика удосконалення швидкісно-силових якостей юних бігунів-спринтерів віком 12–14 років шляхом інтеграції принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань виявилася ефективним інструментом для підвищення спортивної продуктивності. Порівняно з традиційною тренувальною методикою, яка акцентує увагу на стандартних вправах без когнітивних елементів, авторська методика продемонструвала статистично значущі переваги в усіх тестованих показниках: швидкості бігу на короткі та середні дистанції, естафетах і часі реакції. Зокрема, експериментальна група досягла покращень на 2–5% у швидкісних показниках і до 10% у часі реакції, тоді як контрольна група, що тренувалася за стандартною методикою, показала мінімальні зміни (менше 1–2%). Це свідчить про те, що інтеграція когнітивно-орієнтованих вправ і завдань та підходу керованих обмежень не лише посилює фізичний розвиток, а й сприяє формуванню адаптивної рухової поведінки, що є критичним для змагальної діяльності.

Усі частини методики виявилися ефективними, але з певними акцентами. Модифікації бігових і стартових вправ (з реакцією на сигнали та оббіганням перешкод) були найбільш результативними для розвитку часу реакції та координації, оскільки вони безпосередньо активізували перцептивно-рухову взаємодію. Силкові та стрибкові вправи з варіативними завданнями (вибір цілі чи мінімізація кроків) ефективно впливали на вибухову силу, але потребують допрацювання для індивідуалізації: у спортсменів з нижчим рівнем зрілості вони давали більший прогрес, тоді як для більш розвинених – менш виражений ефект. Загалом, методика виправдала себе, але для повної оптимізації рекомендується провести додаткове тестування на більших вибірках, щоб

уточнити дозування когнітивних навантажень і уникнути потенційного перевантаження в початкових етапах.

На майбутнє методику можна удосконалити, інтегруючи цифрові інструменти, такі як мобільні додатки для моніторингу часу реакції в реальному режимі, або розширивши її на інші вікові групи (наприклад, 15–17 років) з урахуванням гормональних змін. Також варто розглянути комбінацію з відновлювальними практиками, такими як медитація чи візуалізація, для посилення когнітивного компонента. Крім того, адаптація методики для командних видів спорту, де взаємодія з партнерами є ключовою, могла б розширити її застосування.

Для фахівців, які бажають взяти методику за приклад, рекомендується: 1) починати впровадження з втягуючого мезоциклу, поступово збільшуючи інтенсивність когнітивних завдань, щоб уникнути стресу для юних спортсменів; 2) індивідуалізувати вправи з урахуванням біологічного віку та початкових показників часу реакції, як показав кореляційний аналіз; 3) забезпечити наявність простого обладнання (конуси, набивні м'ячі, парашути), доступного в ДЮСШ; 4) проводити регулярне тестування (щомісяця) для моніторингу прогресу та коригування методики; 5) поєднувати методику з психологічною підтримкою, щоб посилити мотивацію та адаптивність. Загалом, наша авторська методика є гнучким інструментом, який може стати основою для інноваційних тренувальних програм у легкій атлетиці, сприяючи всебічному розвитку юних спортсменів.

Висновки до розділу 3

Нами було розроблено та апробовано авторську методику удосконалення швидко-силових якостей юних бігунів-спринтерів віком 12–14 років на етапі базової підготовки. Методика ґрунтувалася на

стандартній тренувальній програмі, модифікованій за принципами екологічної динаміки, підході керованих обмежень та додаванням когнітивно-орієнтованих вправ і завдань. До бігових, стрибкових, стартових і силових вправ додавалися завдання з реакцією на сигнали, оббіганням перешкод і пошуком ефективних рухових рішень, що сприяло розвитку адаптивної поведінки та когнітивних функцій.

Педагогічний експеримент проводився протягом двох мезоциклів із залученням експериментальної та контрольної груп, відібраних за чіткими критеріями з урахуванням стратифікованої рандомізації. Дослідження відповідало етичним стандартам. Тестування показало значні покращення в експериментальній групі за всіма показниками: швидкість бігу, естафети та час реакції. Контрольна група мала незначний прогрес, особливо в часі реакції. Кореляційний аналіз підтвердив, що в експериментальній групі спортсмени з нижчими початковими показниками досягли більшого прогресу. Зокрема, в експериментальній групі середній час бігу 100 м покращився на 3,8% (з 14,2 с до 13,7 с), 200 м на 4,2% (з 29,5 с до 28,3 с), 400 м на 2,9% (з 68,1 с до 66,1 с), а час естафетного бігу 4×100 м скоротився на 3,5% (з 58,4 с до 56,4 с). Час реакції зменшився на 9,6% (з 0,31 с до 0,28 с). У контрольній групі покращення були менш вираженими: час бігу 100 м покращився на 1,4% (з 14,3 с до 14,1 с), 200 м на 1,6% (з 29,7 с до 29,2 с), 400 м на 1,2% (з 68,5 с до 67,7 с), естафетний біг 4×100 м на 1,3% (з 58,6 с до 57,8 с), а час реакції лише на 1,9% (з 0,32 с до 0,31 с). Ці дані підтверджують ефективність авторської методики, яка поєднує принципи екологічної динаміки, підхід керованих обмежень та когнітивно-орієнтовані вправи і завдання для удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років.

Наша авторська методика довела свою ефективність в удосконаленні швидкісно-силових якостей і когнітивних здібностей, що дозволяє рекомендувати її для впровадження в ДЮСШ та інших

спортивних школах. Подальші дослідження можуть зосередитися на довгостроковому впливі методики.

ВИСНОВКИ

У процесі нашого дослідження під час аналізу сучасних поглядів на удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів віком 12–14 років, було встановлено, що цей віковий період є сенситивним для формування фізичних здібностей, зокрема завдяки інтенсивному росту

скелетно-м'язової системи, нервово-м'язової координації та енергетичних механізмів. Дослідження літератури показало, що швидкісно-силові якості, такі як вибухова сила, час реакції та потужність відштовхування, залежать від анаеробних процесів, які в цьому віці ще не досягають максимальної ефективності через нижчу активність ферментів гліколізу та обмежену м'язову масу. Особливості біомеханіки спринтерського бігу, включаючи вищу частоту кроків і меншу довжину кроку, зумовлені анатомічними змінами, такими як зростання кінцівок і зміщення центру маси, що вимагає диференційованого підходу до тренувань з урахуванням статевих відмінностей: у хлопців переважний ріст м'язів, а у дівчат – накопичення жирової тканини.

Аналіз сучасних підходів підтвердив, що традиційні методики розвитку швидкісно-силових якостей, такі як спринтерський біг на короткі дистанції, пліометричні та силові вправи, ефективні за умови індивідуалізації навантажень з урахуванням біологічного віку та рівня зрілості. Важливо враховувати ризики перевантажень, пов'язані з пубертатними гормональними змінами, та акцентувати увагу на формуванні правильної техніки бігу для запобігання травмам. Отримані дані підкреслюють необхідність комплексного розвитку, що поєднує фізичні якості з координацією та технікою, створюючи основу для подальших етапів спортивної підготовки юних спринтерів.

Також наше дослідження дозволило проаналізувати особливості та перспективи використання принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань у навчально-тренувальному процесі юних спортсменів. Екологічна динаміка, як міждисциплінарний підхід, розглядає рухові патерни як результат взаємодії обмежень середовища, завдання та виконавця, підкреслюючи нелінійність адаптивної системи «спортсмен—середовище» та варіативність через зв'язок «сприйняття — дія». Підхід керованих обмежень, заснований на маніпулюванні обмеженнями, сприяє

репрезентативному навчанню, де тренувальні умови наближені до змагальних, стимулюючи самостійний пошук ефективних рухових рішень без жорстких шаблонів.

Перспективи використання цих принципів у тренуваннях юних спортсменів полягають у підвищенні адаптивності та розвитку когнітивних навичок, таких як реакція на змінні сигнали чи оббігання перешкод, що інтегруються в систему «сприйняття — дія». На прикладі спринтерського бігу, такі вправи сприяють формуванню перцептивно-рухової взаємодії, покращуючи не лише фізичні показники, а й здатність до швидкого прийняття рішень у динамічному середовищі. Аналіз літератури показав обмеженість емпіричних даних щодо застосування цих підходів у підготовці юних спринтерів, що підкреслює потребу в адаптації методик з урахуванням вікових особливостей та індивідуальних потреб.

Ще наше дослідження передбачало розробку методики удосконалення швидкісно-силових якостей у бігунів-спринтерів 12–14 років з використанням принципів екологічної динаміки, підходу керованих обмежень та когнітивно-орієнтованих вправ і завдань, а також перевірку її ефективності. Наша авторська методика базувалася на стандартній, модифікованій шляхом інтеграції елементів підходу керованих обмежень, таких як маніпулювання обмеженнями (конуси, похилі поверхні, парашути), та принципів екологічної динаміки, з фокусом на репрезентативне навчання й адаптивну поведінку. До тренувань додавалися когнітивно-орієнтовані вправи і завдання, такі як реакція на сигнали чи оббігання перешкод, що сприяло розвитку перцептивно-рухової взаємодії та швидкості прийняття рішень.

Експериментальна апробація методики в експериментальній групі підтвердила її ефективність: статистичний аналіз за t-критерієм Стьюдента показав значущі покращення в усіх показниках (швидкість бігу, естафети, час реакції) порівняно з контрольною групою, яка

тренувалася за стандартною методикою. Кореляційний аналіз часу реакції виявив сильний зв'язок в експериментальній групі, де спортсмени з нижчими початковими показниками досягли більшого прогресу, що свідчить про адаптивність нашої авторської методики. Отримані результати дозволяють рекомендувати авторську методику для впровадження в тренувальний процес ДЮСШ, сприяючи комплексному розвитку юних спринтерів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобровник, В. І., Совенко, С. П., & Колот, А. В. (2019). Легка атлетика: навчальна програма. URI https://mms.gov.ua/storage/app/sites/16/Sport/Programy_navchalni/2020/legka-atletika-2019.pdf (дата звернення 18.01.2025р.).
2. Власюк В. Розвиток швидкісно-силових якостей юних легкоатлетів-спринтерів // Студентський науковий вісник Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Тернопіль, 2016. Вип. 38. С. 99-101.
3. Методика застосування стрибкових вправ у спеціальній підготовці бігунів на короткі дистанції. (2016). Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society, 1(21), 347-350. <https://www.sport.vnu.edu.ua/index.php/sport/article/view/558>
4. Петрус Б.Б. Особливості морфологічних показників стоп легкоатлетів вікової категорії 12-16 років / Б. Б. Петрус, О. П. Козарь, В. І. Хімич, Т. Т. Рейс // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки : науковий журнал / гол. ред. М.Є. Скиба. - Хмельницький : ХНУ, 2018. - №1(257). - С.180-186.
5. Тодорова В. Г. Основи теорії і методики спортивного тренування : навчальний посібник / В. Г. Тодорова. - Одеса : Університет Ушинського, 2023. С. 86.
6. Удосконалення швидкісно-силових якостей спринтерів на етапі початкової підготовки. (2019). Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society, 4(48), 117-123. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2019-04-117-123>
7. Armstrong, N., Welsman, J. The Development of Aerobic and Anaerobic Fitness with Reference to Youth Athletes. J. of SCI. IN SPORT AND EXERCISE 2, 275–286 (2020). <https://doi.org/10.1007/s42978-020-00070-5>.

8. Badenhorst, J. (2017). The effect of the growth spurt on strength, power, speed and agility training in boys during mid-adolescence (Doctoral dissertation, North-West University (South Africa), Potchefstroom Campus). <https://repository.nwu.ac.za/handle/10394/30657> (дата звернення 12.01.2025р.).
9. Brocken, J., van der Kamp, J., Lenoir, M., & Savelsbergh, G. (2020). Equipment modification can enhance skill learning in young field hockey players. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 15(3), 382-389. <https://doi.org/10.1177/1747954120918964> (Original work published 2020).
10. Brown, K., Patel, D., & Darmawan, D. (2017). Participation in sports in relation to adolescent growth and development. *Translational Pediatrics*, 6(3), 150-159. doi:10.21037/tp.2017.04.03.
11. Buszard, T., Reid, M., Masters, R. et al. Scaling the Equipment and Play Area in Children's Sport to improve Motor Skill Acquisition: A Systematic Review. *Sports Med* 46, 829–843 (2016). <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0452-2>.
12. Chatzilazaridis, I., Panoutsakopoulos, V., Bassa, E., Kotzamanidou, M. C., & Papaiakevou, G. I. (2024). Effects of Age and Sex on the Kinematics of the Sprinting Technique in the Maximum Velocity Phase. *Applied Sciences*, 14(14), 6057. <https://doi.org/10.3390/app14146057>.
13. Collins, D., Carson, H.J., Rylander, P. et al. Ecological Dynamics as an Accurate and Parsimonious Contributor to Applied Practice: A Critical Appraisal. *Sports Med* 55, 799–810 (2025). <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02161-7>.
14. Copaver KB, Hertogh C, Hue O. Sprint performance changes and determinants in afro-Caribbean adolescents between 13 and 15 years old. *J Hum Kinet*. 2012;34:89-98. doi:10.2478/v10078-012-0067-8.
15. Davids, Keith & Araujo, Duarte & Hristovski, Robert & Passos, Pedro & Chow, Jia Yi. (2012). Ecological dynamics and motor learning design in sport. 10.13140/RG.2.1.2297.0089.

16. Davids, Keith & Araujo, Duarte & Vilar, Luís & Renshaw, Ian & Pinder, Ross. (2013). An Ecological Dynamics Approach to Skill Acquisition: Implications for Development of Talent in Sport. *Talent Development & Excellence*. 5. 21-34.
17. Esposito, G., Ceruso, R., Aliberti, S., & Raiola, G. (2024). Ecological-Dynamic Approach vs. Traditional Prescriptive Approach in Improving Technical Skills of Young Soccer Players. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(3), 162. <https://doi.org/10.3390/jfmk9030162>.
18. Fuster J, Caparrós T, Capdevila L. 2021. Evaluation of cognitive load in team sports: literature review. *PeerJ* 9:e12045 <https://doi.org/10.7717/peerj.12045>.
19. Ian Renshaw, Keith Davids, Mark O'Sullivan, Michael A. Maloney, Rian Crowther, Chris McCosker, An ecological dynamics approach to motor learning in practice: Reframing the learning and performing relationship in high performance sport, *Asian Journal of Sport and Exercise Psychology*, Volume 2, Issue 1, 2022, Pages 18-26, ISSN 2667-2391, <https://doi.org/10.1016/j.ajsep.2022.04.003>.
20. Immonen, T., Brymer, E., Davids, K., & Jaakkola, T. (2022). An Ecological Dynamics Approach to Understanding Human-Environment Interactions in the Adventure Sport Context—Implications for Research and Practice. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3691. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063691>.
21. James M, Christian D, Scott S, et al. Predictors of cardiovascular health in teenagers (aged 13-14 years): a cross-sectional study linked with routine data. *Open Heart* . 2019;6(2):e001147. Published 2019 Oct 28. doi:10.1136/openhrt-2019-001147.
22. Lee MCY, Chow JY, Komar J, Tan CWK, Button C (2014) Nonlinear Pedagogy: An Effective Approach to Cater for Individual Differences in Learning a Sports Skill. *PLOS ONE* 9(8): e104744. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104744>.

23. Likic, S., Hadžimehmedović, D. V., Bajramovic, I., & Covic, N. (2024). Access to test selection in children's athletics – Prediction of reaching maximum speed level and result in sprint based on dynamickinematic parameters, speed-strength abilities and morphological characteristics. *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 8(3), 3-10. doi: 10.26773/jaspe.240701.

24. McSweeney SC, Grävare Silbernagel K, Gruber AH, Heiderscheit BC, Krabak BJ, Rauh MJ, Tenforde AS, Wearing SC, Zech A and Hollander K (2021) Adolescent Running Biomechanics - Implications for Injury Prevention and Rehabilitation. *Front. Sports Act. Living* 3:689846. doi: 10.3389/fspor.2021.689846.

25. Meyers, Rob (2016). The influence of age, growth and maturation upon maximal sprint speed in male youth. Cardiff Metropolitan University. Thesis. <https://doi.org/10.25401/cardiffmet.20286765.v1>.

26. Meyers, Robert W. PhD1; Oliver, Jon L. PhD1,2; Hughes, Michael G. PhD1; Lloyd, Rhodri S. PhD1,2; Cronin, John B. PhD2,3. New Insights Into the Development of Maximal Sprint Speed in Male Youth. *Strength and Conditioning Journal* 39(2):p 2-10, April 2017.

27. Moir, Gavin L. PhD1; Brimmer, Scott M. MS1; Snyder, Brandon W. MS1; Connaboy, Chris PhD2; Lamont, Hugh S. PhD3. Mechanical Limitations to Sprinting and Biomechanical Solutions: A Constraints-Led Framework for the Incorporation of Resistance Training to Develop Sprinting Speed. *Strength and Conditioning Journal* 40(1):p 47-67, February 2018.

28. Moran, J. (2017). The effectiveness of resistance, plyometric and sprint training at different stages of maturation in male youth athletes (Doctoral dissertation, University of Essex). <https://repository.essex.ac.uk/20123/> (дата звернення 12.01.2025р.).

29. Moy, B., Renshaw, I., & Pavey, T. (2020). Impact of the constraints-led approach on students' motor performance. *Journal of Physical Education and Sport*, 20(6). DOI:10.7752/jpes.2020.06453.

30. Nesen O. Development of speed and strength abilities of children aged 12–13 years in physical education classes in the COVID-19 pandemic / O. Nesen // *Pedagogy of Health*. – 2022. – 1 (1). – Pp. 4–10. URI <https://dspace.hnpu.edu.ua/handle/123456789/9696> (дата звернення 14.01.2025р.).

31. Nikolaidis PT, Son'kin VD. Sports Physiology in Adolescent Track-and-Field Athletes: A Narrative Review. *Open Access J Sports Med*. 2023;14:59-68. Published 2023 Jun 29. doi:10.2147/OAJSM.S417612.

32. Orth, D., van der Kamp, J., & Button, C. (2018). Learning to be adaptive as a distributed process across the coach–athlete system: situating the coach in the constraints-led approach. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24(2), 146–161. <https://doi.org/10.1080/17408989.2018.1557132>.

33. Petrovic M, Ramos J, Hafsteinsson T and Gisladdottir T (2025) Age-related biomechanical variations in vertical jumping and sprinting performance among basketball players. *Front. Sports Act. Living* 6:1488128. doi: 10.3389/fspor.2024.1488128.

34. Pettersen, Svein A.; Mathisen, Gunnar E.. Effect of Short Burst Activities on Sprint and Agility Performance in 11- to 12-Year-Old Boys. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(4):p 1033-1038, April 2012.

35. Seifert L, Hacques G, Komar J. The Ecological Dynamics Framework: An Innovative Approach to Performance in Extreme Environments: A Narrative Review. *Int J Environ Res Public Health* . 2022;19(5):2753. Published 2022 Feb 27. doi:10.3390/ijerph19052753.

36. Seifert, Ludovic & Davids, Keith. (2017). Ecological Dynamics: A Theoretical Framework for Understanding Sport Performance, *Physical Education and Physical Activity*. 10.1007/978-3-319-45901-1_3.

37. Tønnessen, Espen¹; Haugen, Thomas²; Shalfawi, Shaher A.I.³. Reaction Time Aspects of Elite Sprinters in Athletic World Championships. *Journal of Strength and Conditioning Research* 27(4):p 885-892, April 2013.

38. van Wyk, P. W. S. (2016). The relationship between sprinting speed, explosive jumping and grip strength in school children from the Western Cape (Doctoral dissertation, Stellenbosch: Stellenbosch University). URI <http://hdl.handle.net/10019.1/100246> (дата звернення 17.01.2025р.).

39. Vanderka, M., & Kampmiller, T. (2013). Kinematics of sprinting in children and youths. *New Studies in Athletics*, 28, 35-45.

40. Woods CT, McKeown I, Rothwell M, Araújo D, Robertson S and Davids K (2020) Sport Practitioners as Sport Ecology Designers: How Ecological Dynamics Has Progressively Changed Perceptions of Skill “Acquisition” in the Sporting Habitat. *Front. Psychol.* 11:654. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00654.

41. Xu Y, Wen Z, Deng K, Li R, Yu Q, Xiao SM. Relationships of sex hormones with muscle mass and muscle strength in male adolescents at different stages of puberty. *PLoS One* . 2021;16(12):e0260521. Published 2021 Dec 2. doi:10.1371/journal.pone.0260521.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1

День, вправи, тривалість	Тижні 1–2	Тижні 3–4
Понеділок, загальна підготовка		
Розминка (легкий біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Бігові вправи (біг із високим підніманням стегон, біг із закиданням гомілки), 10 хв	3×20 м	4×20 м
Стрибки з місця, 10 хв	Подвійні, 3×10	Потрійні, 3×10
Крос (легкий темп, 70% максимальної інтенсивності), 15 хв	2 км	2,5 км
Вправи на гнучкість (розтяжка хребта, суглобів), 10 хв	+	+
Заминка (легкий біг), 5 хв	+	+
Середа, техніка		
Розминка (біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Стартові вправи, 10хв	Старт із ходьби, 4×20 м	Старт із повільного бігу, 4×20 м
Спринт, 15 хв	3×30 м, 80% максимальної інтенсивності	4×30 м, 85% максимальної інтенсивності
Силові вправи (кидки набивного м'яча 1 кг), 10 хв	3×8 кидків	3×10 кидків
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 5 хв	+	+
П'ятниця, ігрова підготовка		
Розминка, 10 хв	+	+
Бігові вправи (біг із імітацією стрибків), 10 хв	3×30 м	4×30 м
Спортивні ігри, 15 хв	Баскетбол	Гандбол
Крос (легкий темп), 10 хв	1,5 км	2 км
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 5 хв	+	+

Таблиця А.2

День, вправи, тривалість	Тижні 5–6	Тижні 7–8
Понеділок, загальна підготовка		
Розминка (біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Бігові вправи (біг із високим підніманням стегон, біг із закиданням гомілки), 10 хв	4×30 м	5×30 м
Стрибки, 10-15 хі	Потрійні з місця, 4×10	Зістрибування–вистрибування, 30 см, 4×10
Крос (75–80% максимальної інтенсивності), 20 хв	3 км	3 км
Силові вправи, 15 хв	Присідання з набивним м'ячем 2 кг, 3×10 разів	Присідання зі штангою, 3×8 разів
Вправи на гнучкість, 5 хв	+	+
Заминка, 5 хв	+	+
Середа, швидкість і техніка		
Розминка, 10 хв	+	+
Стартові вправи, 10-15 хв	Низький старт, 4×20 м	Низький старт у гору, 5×20 м
Спринт, 20 хв	4×40 м, 90% максимальної інтенсивності	5×40 м, 95% максимальної інтенсивності
Силові вправи (кидки набивного м'яча 2 кг), 15 хв	3×10 разів	4×10 разів
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 10 хв	+	+
П'ятниця, спеціальна підготовка		
Розминка, 10 хв	+	+
Бігові вправи (біг із імітацією стрибків), 10 хв	4×40 м	5×40 м
Послідовні стрибки, 15 хв	3×40 м	4×40 м
Спортивні ігри, 20 хв	Баскетбол	Футбол
Естафетний біг (4×100 м), 15 хв	1 повторення	2 повторення
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 10 хв	+	+

Таблиця А.3

День, вправи, тривалість	Тиждні 1–2	Тиждні 3–4
Понеділок, загальна підготовка		
Розминка (легкий біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Бігові вправи з когнітивним завданням (біг із високим підніманням стегон із реакцією на сигнал, біг із закиданням гомілки з оббіганням конусів), 10 хв	3×20 м, звуковий сигнал (свисток, зміна напрямку/темпу), 5 конусів на 2 м	4×20 м, візуальний сигнал (піднята рука, зміна напрямку/темпу), 5 конусів на 2 м
Стрибки з місця з варіативним завданням, 10 хв	Подвійні, 3×10, мінімальна кількість кроків, 4 конуси на 3 м	Потрійні, 3×10, мінімальна кількість кроків, 4 конуси на 3 м
Крос (легкий темп, 70% максимальної інтенсивності), 15 хв	2 км	2,5 км
Вправи на гнучкість (розтяжка хребта, суглобів), 10 хв	+	+
Заминка (легкий біг), 5 хв	+	+
Середа, техніка		
Розминка (біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Стартові вправи зі змінними умовами, 10 хв	Старт із ходьби на змінний звуковий сигнал (свисток/хлопок, 2–5 с), 4×20 м	Старт із повільного бігу на змінний звуковий сигнал (свисток/хлопок, 2–5 с), 4×20 м
Біг на похилій поверхні з реакцією на сигнал (кут 5–10°, свисток для прискорення), 15 хв	3×30 м, 80% максимальної інтенсивності	4×30 м, 85% максимальної інтенсивності
Силові вправи з когнітивним вибором (кидки набивного м'яча 1 кг у ціль, 3 обручі на 3 м, висота 0,5/1/1,5 м, вибір за жестом тренера), 10 хв	3×8 кидків	3×10 кидків
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 5 хв	+	+
П'ятниця, ігрова підготовка		
Розминка, 10 хв	+	+
Бігові вправи з перешкодами (біг із імітацією стрибків, оббігання 6 конусів на 2,5 м, зміна траєкторії за вказівкою тренера), 10 хв	3×30 м	4×30 м
Спортивні ігри, 20 хв	Баскетбол	Гандбол
Крос (легкий темп), 10 хв	1,5 км	2 км
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+

Таблиця А.4

День, вправи, тривалість	Тижні 5–6	Тижні 7–8
Понеділок, загальна підготовка		
Розминка (біг, гімнастика), 10 хв	+	+
Бігові вправи з когніт. завд. (високе піднімання стегон із реакцією на віз. сигнал, закид. гомілки з оббіганням конусів), 10 хв	4×30 м, піднята рука (зміна напрямку/темпу), 6 конусів на 2,5 м	5×30 м, піднята рука (зміна напрямку/темпу), 6 конусів на 2,5 м
Стрибки з варіативним завданням, 10-15 хв	Потрійні з місця, 4×10, мін. кількість кроків, 4 конуси на 3 м	Зістрибування-вистрибування, 30 см, 4×10, реакція на свисток
Крос (75–80% макс. інтенсивності), 20хв	3 км	3 км
Силові вправи з когнітивним вибором, 15 хв	Присідання з набивним м'ячем 2 кг, 3×10, реакція на сигнал	Присідання зі штангою, 3×8, реакція на свисток (зміна темпу)
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Середа, швидкість і техніка		
Розминка, 10 хв	+	+
Стартові вправи зі змінними умовами (низький старт, реакція на звуковий сигнал, 2–5 с), 10–15 хв	4×20 м	5×20 м
Спринт, 20 хв, 90-95% макс. інтенс.	4×40 м із парашутом,	5×40 м на похилій поверхні (5–10°), реакція на свисток
Силові вправи з когнітивним вибором (кидки набивного м'яча 2 кг у ціль, 3 обручі на 3 м, висота 0,5/1/1,5 м, вибір за жестом тренера), 15 хв	3×10 кидків	4×10 кидків
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 10 хв	+	+
П'ятниця, спеціальна підготовка		
Розминка, 10 хв	+	+
Бігові вправи з перешкодами (біг із імітацією стрибків, оббігання 6 конусів на 3 м, зміна траєкторії за вказівкою тренера), 10 хв	4×40 м	5×40 м
Послідовні стрибки з варіативним завданням (6 конусів на 3 м, мін. кількість кроків), 15 хв	3×40 м	4×40 м
Спортивні ігри, 20 хв	Баскетбол	Футбол
Естафетний біг (4×100 м), 15 хв	1 повторення	2 повторення
Вправи на гнучкість, 10 хв	+	+
Заминка, 10 хв	+	+

„ _____ 20_ p.

[illegible]

Додаток В

Таблиця В.1

Тестування перед початком педагогічного експерименту

Учасник	Біг 100 м, с	Біг 200 м, с	Біг 400 м, с	Естафета 4х100 м, с	Естафета 4х400 м, с	Час реакції, мс
A1	13,80	28,70	64,80	55,80	318,50	225
A2	13,20	27,60	62,80	55,80	318,50	224
A3	14,30	29,50	65,90	55,80	318,50	231
A4	13,90	28,80	64,50	55,80	318,50	228
A5	14,00	28,90	64,90	56,20	320,10	240
A6	13,70	28,20	63,90	56,20	320,10	219
A7	13,60	28,00	63,40	56,20	320,10	225
A8	14,20	29,20	65,50	56,20	320,10	235
A9	13,80	28,50	64,20	55,40	315,80	220
A10	14,40	30,10	66,80	55,40	315,80	245
A11	13,40	27,90	63,10	55,40	315,80	210
A12	13,90	28,80	64,80	55,40	315,80	233
Б1	14,10	29,20	65,50	56,50	325,40	235
Б2	14,30	29,80	66,20	56,50	325,40	245
Б3	13,80	28,70	64,80	56,50	325,40	229
Б4	14,00	29,00	65,30	56,50	325,40	238
Б5	14,20	29,50	65,90	56,90	327,10	240
Б6	13,90	28,90	65,10	56,90	327,10	220
Б7	14,40	30,10	66,80	56,90	327,10	255
Б8	13,70	28,60	64,70	56,90	327,10	225
Б9	14,00	29,00	65,40	57,10	330,30	230
Б10	14,50	30,20	67,00	57,10	330,30	260
Б11	13,60	28,50	64,50	57,10	330,30	222
Б12	14,10	29,10	65,20	57,10	330,30	242

Таблиця В.2

Тестування після завершення педагогічного експерименту

Учасник	Біг 100 м, с	Біг 200 м, с	Біг 400 м, с	Естафета 4х100 м, с	Естафета 4х400 м, с	Час реакції, мс
A1	13,40	27,60	62,50	54,20	311,50	205
A2	12,80	26,40	60,80	54,20	311,50	209
A3	13,90	28,30	63,40	54,20	311,50	211
A4	13,50	27,50	62,20	54,20	311,50	208
A5	13,60	27,90	63,40	54,90	314,00	225
A6	13,40	27,30	62,40	54,90	314,00	208
A7	13,20	26,80	61,40	54,90	314,00	209
A8	13,80	27,90	63,50	54,90	314,00	215
A9	13,50	27,40	62,20	54,40	309,80	205
A10	14,00	28,80	64,80	54,40	309,80	224
A11	13,00	26,90	61,10	54,40	309,80	195
A12	13,60	27,50	62,80	54,40	309,80	215
Б1	13,90	28,70	64,80	56,20	324,50	232
Б2	14,10	29,40	65,50	56,20	324,50	240
Б3	13,60	28,30	64,20	56,20	324,50	227
Б4	13,80	28,70	64,80	56,20	324,50	235
Б5	14,00	29,10	65,40	56,50	326,40	238
Б6	13,70	28,50	64,80	56,50	326,40	218
Б7	14,20	29,70	66,50	56,50	326,40	250
Б8	13,50	28,30	64,30	56,50	326,40	223
Б9	13,80	28,70	65,10	56,80	329,80	227
Б10	14,30	29,80	66,50	56,80	329,80	255
Б11	13,40	28,10	64,20	56,80	329,80	220
Б12	13,90	28,80	64,80	56,80	329,80	240