

Моделювання процесу навчання школярів молодших класів метанню м'яча у вертикальну ціль

Черненко С. О.

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Анотація:

Мета: визначити особливості формування рухових навичок у школярів молодших класів. **Матеріал.** У дослідженні прийняли участь 172 учні. **Результати:** На ефективність процесу навчання школярів 1—4 класів «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає збільшення кількості підходів до 12, кількості повторень у підході до 3 раз, інтервал відпочинку триває 60 с. У школярів першого класу акцент у виборі режиму навчання робиться на кількості повторень у підході; школярів другого класу — на зменшенні інтервалу відпочинку до 60 с; школярів третього класу — на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході; школярів четвертого класу — на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході. **Висновки.** Експеримент дав змогу дослідити багатофакторну структуру режимів процесу навчання фізичним вправам школярів 1—4 класів, уточнити оптимальні співвідношення кількості підходів, кількості повторень у підході та інтервалу відпочинку у період навчання «кидків м'яча» на уроках фізичної культури.

Ключові слова:

навчання, рухові навички, метання м'яча, школярі молодших класів.

Черненко С.А. Моделирование процесса обучения школьников младших классов метанию мяча в вертикальную цель. **Цель:** определить особенности формирования двигательных навыков у школьников младших классов. **Материал.** В исследовании приняли участие 172 ученика. **Результаты:** На эффективность процесса обучения школьников 1-4 классов «бросок мяча в вертикальную цель» положительно влияет увеличение количества подходов до 12, количество повторений в подходе 3 раза, интервал отдыха длится 60 с. У школьников первого класса акцент в выборе режима обучения делается на количестве повторений в подходе; школьников второго класса - на уменьшении интервала отдыха до 60 с; школьников третьего класса - на взаимодействии количества подходов и количества повторений в подходе; школьников четвертого класса - на взаимодействии количества подходов и количества повторений в подходе. **Выводы.** Эксперимент позволил исследовать многофакторную структуру режимов процесса обучения физическим упражнениям школьников 1-4 классов, уточнить оптимальные соотношения количества подходов, количества повторений в подходе и интервала отдыха в период обучения «бросков мяча» на уроках физической культуры.

обучение, двигательные навыки, метание мяча, школьники младших классов.

Chernenko S.O. Simulation of junior pupils' training of ball throwing to vertical target. **Purpose:** determination of motor skills' peculiarities of junior pupils. **Material:** the research covered 172 pupils. **Results:** effectiveness of training of 1-4 forms' pupils to "ball throw to vertical target" is positively influenced by increasing of starts quantity up to 12, quantity of repetitions in one start – up to 3 with rest interval of 60 sec. For 1st form pupils quantity of repetitions in one start was accentuated; for 2nd form pupils – reduction of rest interval up to 60 sec.; for 3rd form – quantity of starts and quantity of repetitions in one start were accentuated and for 4th form pupils – interaction of quantity of starts and repetitions in one start. **Conclusions:** experiment permitted to study multi-factor structure of physical training process of 1st-4th forms pupils, to specify optimal correlations of quantity of starts, quantity of repetitions in one start and rest interval in training to "ball throw to target" at physical culture lessons.

training, motor skills, ball throw, junior pupils.

Вступ.

Проблемою шкільного фізичного виховання, є пошук шляхів оптимізації навчального процесу школярів (Cieślicka M., Muszkieta R., Napierała M., Żukow W. [24]; Ivashchenko O.V., Khudolii O.M., Yermakova T.S., Pilewska W., Muszkieta R., Stankiewicz B. [25]; Зданевич А. А. [1]).

Оптимізація процесу навчання фізичним вправам школярів молодших класів присвячені роботи А. А. Зданевич [1], О.В. Іващенко [2], В. Рибалко [4], Д. Т. Мірошніченко [5], О. М. Худолія [10, 12, 13, 15], О. М. Худолія, С. С. Єрмакова [14], О.М. Худолія, О.В. Іващенко [19, 20]. На рівень рухової підготовленості дітей молодшого шкільного віку впливає співвідношення процесів навчання і розвитку рухових здібностей. Розвиток рухових здібностей є ефективним, якщо вони стають складовою засвоєних рухових навичок (О. М. Худолій, О. В. Іващенко, С. О. Черненко [17, 18]). Встановлено, що ефективність навчання підвищується, якщо використовується метод алгоритмічних розпоряджень (О. М. Худолій [10, 15], О. В. Іващенко [2]) та враховуються режими чергування виконання вправ і відпочинку (О. М. Худолій [9], О. В. Іващенко [3], В. І. Мірошніченко [4], О.М. Худолій, О.В. Іващенко [19, 20, 21]). Одним з методів вивчення особливостей формування рухових навичок у дітей і підлітків є моделювання, концепція якого ви-

кладена у роботах О. М. Худолія [9], О. М. Худолія, О. В. Іващенко [16, 19, 20], О. М. Худолія, С. С. Єрмакова [14], Ivashchenko O.V., Khudolii O.M., Yermakova T.S., Pilewska W., Muszkieta R., Stankiewicz B. [20], Adashevskiy V. M., Iermakov S. S. [23].

Таким чином, вивчення особливостей формування рухових навичок у школярів молодших класів є актуальним.

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Мета роботи — визначити особливості формування рухових навичок у школярів молодших класів.

Методи й організація дослідження. У роботі використані аналіз й узагальнення даних наукової та методичної літератури, загально-наукові методи теоретичного рівня, такі, як аналогія, аналіз, синтез, абстрагування, індукція, а також загально-наукові методи емпіричного рівня: спостереження, тестування, експеримент.

У процесі постановки дослідження використані концептуальні підходи до планування експерименту в дослідженні ефективності процесу навчання й роботи моделей навчання, які були обґрунтовані у роботах О.М. Худолія, Т.В. Карпунець [7], О.М. Худолія, О.В. Іващенко [8, 20], О.М. Худолія [9]. У дисертаційних роботах О.М. Худолія [13], О.В. Іващенко [3], В.І. Мірошніченко [4] визначено, що управління процесом навчання буде більш ефективним, якщо режими навчання будуть визначатися на основі регресійних

моделей отриманих у результаті повного факторного експерименту (ПФЕ) типу ПФЕ 2³.

У дослідженні були використані плани факторного експерименту типу ПФЕ 2³ (див. табл. 1). Досліджувалися рухові режими навчання метанню м'яча в цілі школярів 1—4 класів. Метою ПФЕ було оптимізувати режими навчання та визначити на основі аналізу рівнянь регресії особливості формування рухових навичок школярів 1—4 класів.

У педагогічному експерименті вивчався вплив кількості підходів (X_1), кількості повторень у підході (X_2) та інтервалів відпочинку (X_3) на рівень навченості вправам школярів 1—4 класів.

У процесі навчання легкоатлетичних вправ у кожному занятті оцінювався альтернативним методом рівень навченості («виконав», «не виконав»), розраховувалася вірогідність виконання вправи ($p = n/m$, де n — кількість успішно виконаних спроб, m — загальна кількість спроб).

У навчанні дітей молодшого шкільного віку використовувався метод алгоритмічних розпоряджень. Перехід до наступної вправи здійснювався після трьох успішних спроб. У 1—4 класах вивчалися метання м'яча у вертикальну ціль [1, 6, 10].

Метання м'яча вертикальну ціль (див. табл. 2). Техніка метання у вертикальну ціль: встати лівим боком до цілі, ноги на ширині плечей. Згинаючи праву ногу, нахилити тулуб управо. Праву руку з м'ячем відвести управо, ліву руку зігнути перед грудьми. Кидок виконується за рахунок активного розгинання правої ноги, повороту грудьми у бік метання і перенесення маси тіла на ліву ногу з прийняттям положення натягнутого лука: обидві ноги випрямлені в колінних суглобах, права ставиться з носка, ліва стоїть на усій стопі, рука з м'ячем зігнута під кутом приблизно 120° і відведена назад. З цього положення без затримки і фіксації випрямити тулуб і пронести руку з м'ячем

над плечем. Після випуску м'яча тулуб повернути наліво, ліву руку відвести убік.

Навчання метанням у вертикальну ціль здійснювалося у 14 класах за програмою наведеною у таблиці 2.

У дослідженні прийняли участь у кожній паралелі класів по 48 учнів, всього — 172 учні.

Результати дослідження.

Результати факторного експерименту наведені в таблицях 3—4.

Аналіз рівнянь регресії показав, що в учнів *першого класу* на рівень навченості *першій* вправі «кидки м'яча об підлогу» негативно впливає кількість повторень у підході (x_2) та позитивно — взаємодія кількості підходів з кількістю повторень в підході (x_1x_2) (див. табл. 1). Результат у навчанні на 72,25 % залежить від кількості повторень у підході (x_2) і на 16 % від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

На рівень навченості *другій* вправі «кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей» негативно впливає кількість повторень (x_2) та позитивно — взаємодія кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2). Результат у навчанні на 50,4 % залежить від кількості повторень у підході (x_2) і на 41,04 % від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

На рівень навченості *третьої* вправі «кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед» негативно впливають кількість підходів (x_2) та позитивно — взаємодія кількості підходів з кількістю повторень в підході (x_1x_2). Результат у навчанні на 33,36 % залежить від кількості повторень у підході (x_2) і на 41,43 % від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

Спостерігається позитивний вплив на рівень навченості *четвертій* вправі «кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання» кількості підходів (x_1), кількості повторень у підході (x_2) і негативно взаємо-

Таблиця 1

Матриця факторного експерименту типу 2³ у вивченні впливу різних режимів повторення вправи на рівень їх навченості

Експериментальні групи	Фактори		
	X_1 кількість підходів (раз)	X_2 кількість повторень у підході (раз)	X_3 інтервал відпочинку (с)
1	6	1	60
2	12	1	60
3	6	3	60
4	12	3	60
5	6	1	180
6	12	1	180
7	6	3	180
8	12	3	180

Навчальні завдання для навчання метанню м'яча у вертикальну ціль школярів молодших класів
(А. А. Зданевич, 1995; В. Рибалко, 2005; модифіковано)

Вправи	Методика оцінки
1. Кидки м'яча об підлогу	<i>Оцінка «0»</i> . М'яч лежить повністю на долоні, немає хлистоподібним руху кистю руки. <i>Оцінка «1»</i> . Правильний та вільний хват коли вказівний і середній пальці розташовуються позаду м'яча, а великий і безіменний підтримують його збоку. Спостерігається характерне виконання хльосту, а саме швидкий рух проксимального суглоба у напрямі метання, потім його різке гальмування.
2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	<i>Оцінка «0»</i> . Лікоть в початковому положенні знаходиться в стороні від голови, ноги разом, виконується поштовх м'яча від плеча. <i>Оцінка «1»</i> . М'яч над плечем трохи вище від голови, рука ледь зігнута в променезап'ястному суглобі, лікоть на рівні вуха, ліва рука трохи піднята уперед. Виконується хлистоподібний прискорений рух кисті.
3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	<i>Оцінка «0»</i> . Перенесення ліктя руки, яка метає, убік від тулуба, в початковому положенні маса тіла знаходиться на носі, що стоїть попереду, ліва рука опущена вниз. <i>Оцінка «1»</i> . З вихідного положення ліва нога вперед, тулуб нахилений назад, маса тіла зміщена на трохи зігнуту праву ногу, рука з м'ячем відведена вгору-назад, ліва-піднята вперед-угору. Виконається послідовне включення в роботу правої ноги, тулуба, лівої ноги й металльної руки.
4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	<i>Оцінка «0»</i> . Нахил тулуба вперед в момент випуску м'яча, відведення руки з м'ячем виконується через сторону, ліва нога згинається в колінному суглобі при метанні. <i>Оцінка «1»</i> . Правильність виконання початкового положення, а саме стійки лівим боком у напрямку метання, ноги на ширині плечей, маса тіла на правій назвні (під кутом 25—45 градусів), виконується перенесення маси тіла на ліву ногу у момент прийняття положення «натягнутий лук», повороті тулуба обличчям у бік метання.
5. Кидки м'яча лівим боком до стінки	<i>Оцінка «0»</i> . Відсутність повороту осі плечей лівим боком у напрямі метання після відведення м'яча; відсутність перенесення маси тіла на ногу, що стоїть попереду, за рахунок розгинання ноги, що стоїть ззаду, у момент тяги і ривка; немає хлистоподібного руху кистю у момент випуску м'яча, тулуб нахилиється убік, та вперед. <i>Оцінка «1»</i> . Метання м'яча з того самого вихідного положення. Виконується повне випрямлення ніг, просування грудьми вперед — угору та хлистоподібний рух руки в момент останнього зусилля.
6. Кидки м'яча у ціль з відстані 3 м	<i>Оцінка «0»</i> . Відсутність правильного початкового положення, перенесення маси тіла на ногу, що стоїть попереду, згинання правої ноги у момент перенесення маси тіла вперед, немає попадання в ціль. <i>Оцінка «1»</i> . Метання м'яча з того самого вихідного положення. Стежити за своєчасним випуском м'яча, попадання в ціль.
7. Кидки м'яча у ціль з відстані 5 м	Те саме
8. Кидки м'яча у ціль з відстані 8 м	Те саме

дія кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2). Результат у навчанні на 37,34 % залежить від кількості підходів (x_1), на 14,18 % — від кількості повторень у підході (x_2) і на 41,54 % — від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

Таким чином, на ефективність процесу навчання школярів *першого класу* «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає 6—12 підходів, кількість повторень у підході 2 рази, інтервал відпочинку триває 60—180 с. Акцент у виборі режиму навчання робить-

ся на кількості повторень у підході.

На рівень навченості школярів *другого класу* *першої* вправі «кидки м'яча об підлогу» позитивно впливають взаємодія кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2) та взаємодія всіх факторів ($x_1x_2x_3$). Результат у навчанні на 23,07 % залежить від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2) і на 34,47 % від взаємодії всіх факторів ($x_1x_2x_3$).

На рівень навченості *другий* вправі «кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей» позитивно

Таблиця 3

Регресійна залежність рівня навченості метанню малого м'яча у ціль від кількості підходів (X_1), кількості повторів у підході (X_2) та інтервалів відпочинку (X_3) у школярів 1—4 класів

Клас	Кількість вправ	Рівняння регресії для кодovаних змінних
1	1. Кидки м'яча об підлогу	$Y = 0,76 - 0,085x_2 + 0,04x_1x_2$
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	$Y = 0,77 - 0,051x_2 + 0,046x_1x_2$
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	$Y = 0,8 - 0,044x_2 + 0,049x_1x_2$
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	$Y = 0,67 + 0,091x_1 + 0,056x_2 - 0,096x_1x_2$
2	1. Кидки м'яча об підлогу	$Y = 0,701 + 0,034x_1x_2 + 0,041x_1x_2x_3$
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	$Y = 0,755 + 0,025x_2x_3 + 0,033x_1x_2x_3$
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	$Y = 0,735 + 0,03x_2x_3 + 0,04x_1x_2x_3$
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	$Y = 0,554 + 0,086x_1 + 0,071x_2 - 0,061x_1x_2$
3	1. Кидки м'яча об підлогу	$Y = 0,783 - 0,023x_1 - 0,028x_1x_2$
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	$Y = 0,738 + 0,02x_1 - 0,035x_2$
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	$Y = 0,773 + 0,05x_1 + 0,028x_1x_2x_3$
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	$Y = 0,686 - 0,05x_2 + 0,041x_1x_2 - 0,041x_2x_3$
	5. Кидки м'яча лівим боком до стінки	$Y = 0,591 + 0,06x_1 + 0,09x_2 - 0,086x_1x_2$
4	1. Кидки м'яча об підлогу	$Y = 0,754 + 0,024x_1 + 0,026x_2$
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	$Y = 0,766 + 0,034x_1 + 0,039x_2$
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	$Y = 0,828 + 0,035x_1 - 0,038x_2x_3$
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	$Y = 0,696 + 0,021x_1 + 0,021x_2 + 0,026x_1x_2$
	5. Кидки м'яча лівим боком до стінки	$Y = 0,683 + 0,06x_1 + 0,038x_2$

Таблиця 4

Результати дисперсійного аналізу для ПФЕ 2³, що вивчає залежність рівня навченості метанню малого м'яча у ціль від кількості підходів (X_1), кількості повторів у підході (X_2) та інтервалів відпочинку (X_3) у школярів 1—4 класів

Клас	Кількість вправ	Відношення середніх квадратів (%)						
		x_1	x_2	x_1x_2	x_3	x_1x_3	x_2x_3	$x_1x_2x_3$
1	1. Кидки м'яча об підлогу	2,25	72,25	16	0,25	0	0,25	9,0
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	6,74	50,4	41,04	0,74	0,02	0,26	0,74
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	2,20	33,36	41,43	4,6	12,01	0,24	6,12
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	37,34	14,18	41,54	3,09	0,17	0,56	3,09
2	1. Кидки м'яча об підлогу	5,34	19,78	23,07	2,56	0,79	13,96	34,47
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	14,46	11,42	8,75	2,85	14,46	17,85	30,17
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	3,47	0,86	0,86	7,82	0	31,30	55,65
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	41,67	28,44	21,01	0,07	3,86	1,05	3,86
3	1. Кидки м'яча об підлогу	28,22	8,71	8,71	8,71	42,16	3,13	0,34
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	19,81	2,78	1,23	60,68	0,30	0	15,17
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	61,82	2,47	1,39	12,51	0,61	2,47	18,70
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	10,98	31,58	2,51	9,15	22,61	22,61	0,51
	5. Кидки м'яча лівим боком до стінки	19,38	35,49	35,49	3,28	0,90	3,28	2,15
4	1. Кидки м'яча об підлогу	40,3	49,2	0,11	9,05	0,11	1,0	0,11
	2. Кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей	38,3	50,5	2,5	4,2	0,05	4,2	0,05
	3. Кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед	31,06	0,6	7,7	0,6	1,4	35,6	22,8
	4. Кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання	25,8	0,8	7,2	25,8	39,4	0,08	0,8
	5. Кидки м'яча лівим боком до стінки	51,8	20,2	12,9	10,8	0,3	2,2	1,4

впливають взаємодія кількості повторень у підході з інтервалом відпочинку (x_2x_3) та взаємодія всіх факторів ($x_1x_2x_3$). Результат у навчанні на 17,85 % залежить від взаємодії кількості повторень у підході з інтервалом відпочинку (x_2x_3) і на 30,17 % від взаємодії всіх факторів ($x_1x_2x_3$).

На рівень навченості *третьої* вправі «кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед» позитивно впливають взаємодія кількості повторень у підході з інтервалом відпочинку (x_2x_3) та взаємодія всіх факторів ($x_1x_2x_3$). Результат у навчанні на 31,03 % залежить від взаємодії кількості повторень у підході з інтервалом відпочинку (x_2x_3) і на 55,65 % від взаємодії всіх факторів ($x_1x_2x_3$).

На рівень навченості *четвертій* вправі «кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання» позитивно впливають кількість підходів (x_1), кількість повторень у підході (x_2) та негативно — їх взаємодія (x_1x_2). Результат у навчанні на 41,67 % залежить від кількості підходів (x_1), на 28,44 % — від кількості повторень у підході (x_2) і на 21,01 % — від взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

Таким чином, на ефективність процесу навчання школярів *другого класу* «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає збільшення кількості підходів до 12 раз, кількості повторень у підході до 3 раз й зменшення інтервалу відпочинку до 60 с. Акцент у виборі режиму навчання робиться на взаємодії трьох факторів ($x_1x_2x_3$).

На рівень навченості школярів *третього класу першої* вправі «кидки м'яча об підлогу» негативно впливають кількість підходів (x_1) і взаємодія кількості підходів й інтервалу відпочинку (x_1x_3). Результат у навчанні на 28,22 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 42,16 % — від взаємодії кількості підходів з інтервалом відпочинку (x_1x_3).

На рівень навченості *другій* вправі «кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей» позитивно впливає кількість підходів (x_1) та негативно — інтервал відпочинку (x_3). Результат у навчанні на 19,81 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 60,68 % — від інтервалу відпочинку (x_1x_3). Збільшення інтервалу відпочинку до 180 с знижує рівень навченості.

На рівень навченості *третьої* вправі «кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед» позитивно впливає кількість підходів (x_1) та взаємодія факторів ($x_1x_2x_3$). Результат у навчанні на 61,82 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 18,7 % — від взаємодії факторів ($x_1x_2x_3$).

На рівень навченості *четвертій* вправі «кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання» позитивно впливає взаємодія кількості підходів й інтервалу відпочинку (x_1x_3) і негативно — кількість повторень у підході (x_2), взаємодія кількості повторень у підході й інтервалу відпочинку (x_2x_3). Результат у навчанні на 31,58 % залежить від кількості повторень у підході (x_2), на 22,61 % — від кількості підходів й інтервалу відпочинку (x_1x_3), на 22,61 % — від взаємодії кількості повторень у підході й інтервалу відпочинку (x_2x_3).

На рівень навченості *п'ятій* вправі «кидки м'яча лівим боком до стінки» позитивно впливає кількість підходів (x_1), інтервал відпочинку (x_2), негативно — взаємодія кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2). Результат у навчанні на 19,38 % залежить від кількості підходів (x_1), на 35,49 % — від інтервалу відпочинку (x_2), на 35,49 % — взаємодії кількості підходів з кількістю повторень у підході (x_1x_2).

Таким чином, на ефективність процесу навчання школярів *третього класу* «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає збільшення кількості підходів до 12 раз, кількості повторень у підході до 3 раз й зменшення інтервалу відпочинку до 60 с. У процесі навчання акцентується увага на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході.

На рівень навченості школярів *четвертого класу першої* вправі «кидки м'яча об підлогу» позитивно впливає кількість підходів (x_1), кількість повторів у підході (x_2). Результат у навчанні на 40,3 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 49,2 % від кількості повторень у підході (x_2).

На рівень навченості *другій* вправі «кидки м'яча вперед-угору ноги на ширині плечей» позитивно впливає кількість підходів (x_1), кількість повторів у підході (x_2). Результат у навчанні на 38,3 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 50,5 % — від кількості повторень у підході (x_2).

На рівень навченості *третьої* вправі «кидки м'яча вперед-угору ліва нога вперед» позитивно впливає кількість підходів (x_1) і негативно взаємодія кількості підходів та інтервалу відпочинку (x_2x_3). Результат у навчанні на 31,06 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 35,5 % — від взаємодія кількості підходів та інтервалу відпочинку (x_2x_3).

На рівень навченості *четвертій* вправі «кидки м'яча вперед-угору лівим боком у бік метання» позитивно впливають кількість підходів (x_1), інтервал відпочинку (x_3) і їх взаємодія (x_1x_3). Результат у навчанні на 25,8 % залежить від кількості підходів (x_1), на 25,8 % — від інтервалу відпочинку (x_3), на 39,4 % — від їх взаємодії (x_1x_3).

На рівень навченості *п'ятій* вправі «кидки м'яча лівим боком до стінки» позитивно впливає кількість підходів (x_1) та кількість повторень у підході (x_2). Результат у навчанні на 51,8 % залежить від кількості підходів (x_1) і на 20,2 % — від кількості повторень у підході (x_2).

Таким чином, на ефективність процесу навчання школярів *четвертого класу* «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає збільшення кількості підходів до 12 раз, кількості повторень у підході до 3 раз, інтервал відпочинку триває 60 с. Акцентується увага на кількості підходів і кількості повторень у підході.

Дискусія.

Результати дослідження дозволили доповнити дані про планування експерименту в дослідженні ефективності процесу навчання й розробки моделей навчання (О.М. Худолія, Т.В. Карпунець [7], О.М. Худолія, О.В. Івашенко [8], О.М. Худолія [9]). Підтверджено те, що

управління процесом навчання є більш ефективним, якщо режими навчання визначаються на основі регресійних моделей отриманих у результаті повного факторного експерименту типу ПФЕ 2^k (О.М. Худолія [13], О.В. Івашенко [3], В.І. Мірошніченко [4]).

Новими є дані про режими процесу навчання фізичним вправам школярів 1—4 класів.

Висновки

Експеримент типу 2³ дав змогу дослідити багатфакторну структуру режимів процесу навчання фізичним вправам школярів 1—4 класів, уточнити оптимальні співвідношення кількості підходів, кількості повторень у підході та інтервалу відпочинку у період навчання «кидків м'яча».

На ефективність процесу навчання школярів 1—4 класів «кидку м'яча у вертикальну ціль» позитивно впливає збільшення кількості підходів до 12, кількості повторень у підході до 3 раз, інтервал відпочинку триває 60 с. У школярів першого класу акцент у виборі режиму навчання робиться на кількості повторень у

підході; школярів другого класу — на зменшенні інтервалу відпочинку до 60 с; школярів третього класу — на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході; школярів четвертого класу — на взаємодії кількості підходів і кількості повторень у підході.

Перспективою подальших досліджень є визначення впливу режимів навчання на динаміку показників розвитку рухових здібностей у дітей молодшого шкільного віку.

Вдячності.

Дослідження виконано згідно плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти і науки, молоді і спорту України за темою 13.04 «Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків» (2013—2014 рр.) (номер державної реєстрації 0113U002102).

Конфлікт інтересів.

Автор заявляє, що не існує ніякого конфлікту інтересів.

Література

1. Зданевич А. А. У младших школьников — метание в цель / Зданевич А. А. // Физическая культура в школе. — 1995. — № 1. — С.13—16.
2. Івашенко О. В. Методика навчання гімнастичним вправам шкільної програми / Івашенко О. В. // Теорія та практика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2001. — № 01. — С. 26—31. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2001.1.7>
3. Івашенко О. В. Нормативные показатели тренировочных нагрузок на начальном этапе подготовки юных гимнасток 6—8 лет: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. 13.00.04 / Івашенко О. В. — М.: НИИ физиологии детей и подростков, 1988. — 17 с.
4. Мірошніченко В. І. Методика формування двигательних навчальних у дітей младшого шкільного віку: Автореферат дис. канд. пед. наук. — М.: НИИФДП АПН СССР, 1988. — 24 с.
5. Мірошніченко Д. Т. Методика навчання акробатичним вправам учнів молодших класів / Мірошніченко Д. Т. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2007. — № 12. — С. 29—31.
6. Рибалко В. Навчання техніки метання м'яча на уроках фізичної культури / Рибалко В. // Фізичне виховання в школі. — 2005. — №5. — С. 27—31.
7. Худолія О. М. Планування експерименту в дослідженні процесу підготовки юних гімнастів / Худолія О. М., Карпунець Т. В. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2002. — № 4. — С. 2—8. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2002.4.73>
8. Худолія О. М. Концептуальні підходи до розробки програми наукових досліджень у фізичному вихованні / Худолія О. М., Івашенко О. В. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2004. — № 4. — С. 2—5. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2004.4.140>
9. Худолія О. Н. Моделирование процесса подготовки юных гимнастов: Монография / Худолія О. Н. — Харків: «ОВС», 2005. — 336 с.
10. Худолія О. М. Основи методики викладання гімнастики: Навч. посібник. В 2-х томах / Худолія О. М. — 4-е вид., випр. і доп. — Харків: «ОВС», 2008. — Т.1. — 414 с.
11. Худолія О. М. Технологія навчання гімнастичним вправам. Доповідь 1 / Худолія О. М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 08. — С. 19—34. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562>
12. Худолія О. М. Технологія навчання гімнастичним вправам. Доповідь 2 / Худолія О. М. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2009. — № 09. — С. 19—34. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562>
13. Худолія О.М. Теоретико-методичні засади системи підготовки юних гімнастів 7—13 років: Автореферат дисертації доктора наук з фіз.вих. і спорту: 24.00.01. — К.: НУФВіС, 2011. — 44 с.
14. Худолія О.М. Закономірності процесу навчання юних гімнастів

References:

1. Zdanевич A. A. U mladshikh shkol'nikov — metanie v cel' [For junior pupils — throw in target]. *Fizicheskaja kul'tura v shkole*, 1995, vol.1, pp. 13—16. (in Russian)
2. Ivashchenko O. V. Metodika navchannia gimnastichnim vpravam shkil'noi programi [Methodic of gymnastic exercises' training in school program]. *Teoriia ta praktika fizichnogo vikhovannia*, 2001, vol.1, pp. 26—31. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2001.1.7> (in Ukrainian)
3. Ivashchenko O. V. Normativnye pokazateli trenirovochnykh nagruzok na nachal'nom etape podgotovki iunykh gimnastok 6—8 let. *Cand. Diss.* [Normative indicators of training loads at initial stage of junior, 6-8 yrs., girl-gymnasts, 1988, 17 p. (in Russian)]
4. Miroshnichenko V. I. Metodika formirovaniia dvigatel'nykh navykov u detej mladshego shkol'nogo vozrasta. *Cand. Diss.* [Methodic of motor skills' formation in junior school age children. *Cand. Diss.*], Moscow, NIIFDP APN USSR, 1988, 24 p. (in Russian)
5. Miroshnichenko D. T. Metodika navchannia akrobatichnim vpravam uchniv molodshikh klasiv [Methodic of junior form pupils' training to acrobatic exercises]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2007, vol.12, pp. 29—31. (in Ukrainian)
6. Ribalko V. Navchannia tekhniki metannia m'iacha na urokakh fizichnoi kul'turi [Training of ball throw technique at physical culture lessons]. *Fizichne vikhovannia v shkoli*, 2005, vol.5, pp. 27—31. (in Ukrainian)
7. Khudolii O. M., Karpunec' T. V. Planuvannia eksperimентu v doslidzhenni procesu pidgotovki iunikh gimnastiv [Planning of experiment in study of junior gymnasts' training]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2002, vol.4, pp. 2—8. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2002.4.73> (in Ukrainian)
8. Khudolii O. M., Ivashchenko O. V. Konceptual'ni pidkhodi do rozrobki programi naukovikh doslidzen' u fizichnomu vikhovanni [Conceptual approaches to working out of program of scientific researches in physical education]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2004, vol.4, pp. 2—5. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2004.4.140> (in Ukrainian)
9. Khudolii O. N. Modelirovanie processa podgotovki iunykh gimnastov [Simulation of junior gymnasts' training process], Kharkiv, «OVS», 2005, 336 p. (in Russian)
10. Khudolii O. M. *Osnovi metodiki vikladannia gimnastiki* [Principles of gymnastic's training methodic], Kharkiv, «OVS», 2008, T.1, 414 p. (in Ukrainian)
11. Khudolii O. M. Tekhnologiiia navchannia gimnastichnim vpravam. Dopovid' 1 [Technology of gymnastic exercises' training. Report 1]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2009, vol.8, pp. 19—34. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562> (in Ukrainian)
12. Khudolii O. M. Tekhnologiiia navchannia gimnastichnim vpravam. Dopovid' 2 [Technology of gymnastic exercises' training. Report 2]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2009, vol.9, pp. 19—34. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2009.9.562> (in Ukrainian)
13. Khudolii O.M. *Teoretiko-metodichni zasadi sistemi pidgotovki iunikh gimnastiv 7—13 rokov. Dokt. Diss.* [Theoretical-methodic

- / Худолій О.М., Єрмаков С.С. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2011. — № 05. — С. 3—18, 35—41. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707>
15. Худолій О.Н. Закономерности формирования двигательных навыков у юных гимнастов // Наука в олимпийском спорте. — 2012. — № 1. — С. 36—46.
 16. Худолій О.М. Концептуальні підходи до моделювання процесу навчання і розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків / Худолій О.М., Івашченко О.В. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С. 3—16. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1012>
 17. Худолій О.М. Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам хлопчиків молодших класів / Худолій О.М., Івашченко О.В., Черненко С.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 1. — С. 21—26. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1006>
 18. Худолій О.М. Чинники, що впливають на ефективність навчання фізичним вправам дівчаток молодших класів / Худолій О.М., Івашченко О.В., Черненко С.О. // Теорія та методика фізичного виховання. — Харків: ОВС, 2013. — № 2. — С. 43—47. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1016>
 19. Худолій О.М. Інформаційне забезпечення процесу навчання і розвитку рухових здібностей дітей і підлітків (на прикладі спортивної гімнастики) / Худолій О.М., Івашченко О.В. // Теорія та методика фізичного виховання. — 2013. — № 4. — С. 3—18. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1031>
 20. Худолій О.М. Моделювання процесу навчання та розвитку рухових здібностей у дітей і підлітків: Монографія / Худолій О.М., Івашченко О.В. — Харків: ОВС, 2014. — 240 с.
 21. Худолій О.М. Теорія та методика викладання гімнастики: Навчальний посібник / Худолій О.М., Івашченко О.В. — Харків: ОВС, 2014. — 240 с.
 22. Худолій О.М. Основи науково-дослідної роботи у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник / Худолій О.М., Івашченко О.В. — Харків: ОВС, 2014. — 200 с.
 23. Adashevskiy V. M., Iermakov S. S., Firsova Iu. Iu. Physical mathematical modelling of difficult elements of acrobatic rockand-roll. / Adashevskiy V. M., & Iermakov S. S., Firsova Iu. Iu. // Physical Education of Students. — 2013. — № 3. — P. 3-10.
 24. Cieślicka M., Muszkieta R., Napierała M., Żukow W. Aktywność ruchowa młodzieży w Gnieźnie. In: (Red.) Marek Napierała, Radosław Muszkieta, Walery Żukow. Człowiek — rekreacja — zdrowie. WSG Bydgoszcz. 2009. Pp. 24—39.
 25. Ivashchenko O.V. Simulation as method of classification of 7-9th form boy pupils' motor fitness / Ivashchenko O.V., Khudolii O.M., Yermakova T.S., Pilewska W., Muszkieta R., Stankiewicz B. // Journal of Physical Education and Sport (JPES). — 2015. — № 15 (1). — С. 142—147. <http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2015.01023>
 - principles of system of junior, 7-13 yrs. age, gymnasts' training Dokt. Diss.], Kiev, 2011, 44 p. (in Ukrainian)
 14. Khudolii O.M., Iermakov S.S. Zakonomirnosti procesu navchannia iunikh gimnastiv [Training process of junior gymnasts]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2011, vol.5, pp. 3—18, <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2011.5.707> (in Ukrainian)
 15. Khudolii O.N. Zakonomernosti formirovaniia dvigatel'nykh navykov u iunych gimnastov [Regularities of motor skills' formation in junior gymnasts]. *Nauka v olimpijskom sporte*, 2012, vol.1, pp. 36—46 (in Russian)
 16. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V. Konceptual'ni pidkhodi do modeliuvaniia procesu navchannia i rozvitku rukhovikh zdibnostej u ditei i pidlitkiv [Conceptual approaches to simulation of training process and development of children's and adolescents' motor skills]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2013, vol.2, pp. 3—16. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1012> (in Ukrainian)
 17. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V., Chernenko S.O. Chinniki, shcho vplivaiut' na efektyvnist' navchannia fizichnim vpravam khlopchikov molodshikh klasiiv [Factors, influencing on effectiveness of physical exercises' training of junior form boys]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2013, vol.1, pp. 21—26. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.1.1006> (in Ukrainian)
 18. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V., Chernenko S.O. Chinniki, shcho vplivaiut' na efektyvnist' navchannia fizichnim vpravam divchatok molodshikh klasiiv [Factors, influencing on effectiveness of physical exercises' training of junior form girls]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2013, vol.2, pp. 43—47. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.2.1016> (in Ukrainian)
 19. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V. Informacijne zabezpechennia procesu navchannia i rozvitku rukhovikh zdibnostej ditei i pidlitkiv (na prikladi sportivnoi gimnastiki) [Informational provisioning of training process and development of children's and adolescents, motor skills (on example of calisthenics)]. *Teoriia ta metodika fizichnogo vikhovannia*, 2013, vol.4, pp. 3—18. <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2013.4.1031> (in Ukrainian)
 20. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V. Modeliuvaniia procesu navchannia ta rozvitku rukhovikh zdibnostej u ditei i pidlitkiv [Simulation of training process and development of children's and adolescents' motor skills], Kharkiv, «OVS», 2014, 240 p. (in Ukrainian)
 21. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V. *Teoriia ta metodika vikladannia gimnastiki* [Theory and method of gymnastic's training], Kharkiv, «OVS», 2014, 240 p. (in Ukrainian)
 22. Khudolii O.M., Ivashchenko O.V. *Osnovi naukovo-doslidnoi roboti u fizichnomu vikhovanni i sporti* [Principles of scientific research work in physical education and sports], Kharkiv, «OVS», 2014, 200 p. (in Ukrainian)
 23. Adashevskiy V. M., Iermakov S. S., Firsova Iu. Iu. Physical mathematical modelling of difficult elements of acrobatic rockand-roll. *Physical Education of Students*, 2013, vol.3, pp. 3-10.
 24. Cieślicka M., Muszkieta R., Napierała M., Żukow W. Motor functioning of youth from Gniezno [Aktywność ruchowa młodzieży w Gnieźnie]. In: (Red.) Marek Napierała, Radosław Muszkieta, Walery Żukow. *Human being-Recreation-Health* [Człowiek — rekreacja — zdrowie], WSG Bydgoszcz, 2009, pp. 24—39.
 25. Ivashchenko O.V., Khudolii O.M., Yermakova T.S., Pilewska W., Muszkieta R., Stankiewicz B. Simulation as method of classification of 7-9th form boy pupils' motor fitness. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 2015, vol.15 (1), pp. 142—147. <http://dx.doi.org/10.7752/jpes.2015.01023>

Информация об авторе:

Черненко Сергей Александрович: <http://orcid.org/0000-0001-9375-4220>; chernenko.sergey@mail.ru; Донбасская государственная машиностроительная академия; ул. Шкадинова, 72, г. Краматорск, Донецкая область, 84313, Украина.

Цитуйте цю статтю як: Черненко С. О. Моделювання процесу навчання школярів молодших класів метанню м'яча у вертикальну ціль // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. — 2015. — N 5. — С. 37-43. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0507>

Електронна версія цієї статті являється повною і може бути знайдена на сайті: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive.html>

Эта статья Открытого Доступа распространяется под терминами Creative Commons Attribution License, которая разрешает неограниченное использование, распространение и копирование любыми средствами, обеспечивающими должное цитирование этой оригинальной статьи (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.ru>).

Дата поступления в редакцию: 07.04.2015
Принята: 25.04.2015; Опубликовано: 30.04.2015

Information about the author:

Chernenko S.O.: <http://orcid.org/0000-0001-9375-4220>; chernenko.sergey@mail.ru; Donbass State Machine-building Academy st. Shkadinova, 72, Kramatorsk, Donetsk region, 84313, Ukraine.

Cite this article as: Chernenko S.O. Simulation of junior pupils' training of ball throing to vertical target. *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2015, vol.5, pp. 37-43. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2015.0507>

The electronic version of this article is the complete one and can be found online at: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/arhive-e.html>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.en>).

Received: 07.04.2015
Accepted: 25.04.2015; Published: 30.04.2015