

The Effect of the Interaction between Contextual Interference and Attentional Focus in Volleyball Practice on Working Memory and Visual Perception in Elementary School Students

Atefeh Ataei Chatrroudi¹ , Mehdi Shahbazi² , Shahzad Tahmasebi Boroujeni³ 

1. Department of Behavioral and Cognitive Sciences, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran E-mail: Atefeh.ataei@ut.ac.ir
2. Corresponding Author, Department of Behavioral and Cognitive Sciences, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran E-mail: shahbazimehdi@ut.ac.ir
3. Department of Behavioral and Cognitive Sciences, Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran, Tehran, Iran E-mail: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir

Citation: Ataei Chatrroudi, A., Shahbazi, M., & Tahmasebi Boroujeni, S. The Effect of the Interaction between Contextual Interference and Attentional Focus in Volleyball Practice on Working Memory and Visual Perception in Elementary School Students. *Iranian Journal of Motor Behavior and Sport Psychology*, 2026; 6(3): 78-95. **DOI:** <http://doi.org/10.22034/ijmbasp.2026.600679.1190>

Received: 3 September 2026 ; **Revised:** 28 September 2026 ; **Accepted:** 13 October 2026 ; **Published Online:** 13 October 2026

ABSTRACT

Introduction: Contextual interference and attentional focus are key elements in structuring skill practice and can affect cognitive functions such as working memory and visual perception. This study examined how these two factors interact during volleyball practice to influence working memory and visual perception in elementary school children.

Method: We used a quasi-experimental pretest–posttest design with a control group. Forty male students aged 10–12 years from Kerman were selected via convenience sampling and randomly allocated to five groups of eight: blocked practice with an internal focus of attention, blocked practice with an external focus of attention, random practice with an internal focus of attention, random practice with an external focus of attention, and a control group. We evaluated working memory using a computerised working memory task and assessed visual perception with the revised Test of Visual Perceptual Skills. After the pretest, the experimental groups practised three volleyball skills-overhead pass, forearm pass, and basic serve-across nine training sessions over three weeks. A posttest was administered after the intervention.

Results: The results indicated no significant differences between groups in working memory and visual perception at pretest. In the posttest, the training groups did not differ significantly in working memory ($P = 0.064$); however, visual perception showed significant group differences ($P = 0.011$), with the blocked practice combined with an external focus of attention producing superior performance ($P = 0.016$).

Conclusion: In summary, arranging volleyball practice to promote an external focus of attention may help enhance visual perception in elementary school students, whereas no particular practice combination clearly outperformed others for working memory. Consequently, coaches and physical education teachers may consider employing blocked practice with an external focus of attention when planning volleyball training programmes aimed at improving visual perception in this population.

Keywords: Elementary school students; contextual interference; attentional focus; working memory; visual perception

Extended Abstract

Introduction: Contextual interference and attentional focus are important factors influencing motor learning and information processing. Contextual interference refers to the level of interference generated by the organization of practice, with blocked practice generally producing lower contextual interference than random practice. Although random practice may enhance retention and transfer under certain conditions, blocked practice may be more beneficial for beginners when task demands exceed their information-processing capacity. Similarly, attentional focus can be directed internally toward body movements or externally toward the intended effects of movement in the environment. External focus has frequently been associated with more efficient motor performance and learning; however, its benefits may depend on task complexity, skill level, and learner characteristics. Despite the potential relevance of these factors to children's cognitive and perceptual development, limited evidence is available regarding the combined effects of contextual interference and attentional focus on working memory and visual perception in primary school students. Therefore, this study investigated the effects of blocked and random volleyball practice combined with internal and external attentional focus on working memory and visual perception in children.

Methods: This applied, quasi-experimental study employed a pretest–posttest controlled-group design. Participants were 40 male primary school students aged 10–12 years from Kerman, Iran, who were assigned to five groups of eight participants: blocked practice with internal focus, blocked practice with external focus, random practice with internal focus, random practice with external focus, and a control group. Working memory was assessed using the N-back task at the 1-back level, which measured response accuracy and reaction time. Visual perception was assessed using the Revised Test of Visual Perceptual Skills (TVPS-R), which evaluates seven domains of visual perception. The intervention consisted of nine training sessions conducted three times per week over three weeks. Participants practiced three basic volleyball skills: the overhead pass, forearm pass, and underhand serve. The practice schedule differed between the blocked and random practice groups. In blocked practice, each session was devoted to one skill, whereas participants in the random practice condition practiced all three skills within each session in a nonrepetitive sequence. Internal-focus instructions directed attention toward body movements, whereas external-focus instructions emphasized the intended movement effect or target area.

The control group completed the assessments without participating in the training intervention. Pretest and posttest data were analyzed using analysis of variance and analysis of covariance, as appropriate, with statistical significance set at $p < .05$.

Results: No significant between-group differences were observed at baseline for working memory ($F = 0.246$, $p = .910$) or visual perception ($F = 1.035$, $p = .403$), indicating comparable initial scores across groups. Following the intervention, the overall between-group difference in working memory was not statistically significant ($F = 2.448$, $p = .064$). In contrast, a significant between-group difference was observed in posttest visual perception ($F = 3.804$, $p = .011$). Tukey post hoc comparisons indicated that the blocked-practice group receiving external-focus instructions performed significantly better than the control group ($p = .016$). The blocked-practice/internal-focus group also outperformed the control group ($p = .037$), as did the random-practice/external-focus group ($p = .026$). However, differences among the four experimental groups were not statistically significant. Thus, the results did not establish the superiority of blocked practice with external focus over the other active training conditions.

Conclusion: The findings suggest that three weeks of structured volleyball practice may benefit visual-perceptual performance in primary school boys, although the effects varied across practice conditions. Blocked practice combined with external attentional focus showed a favorable pattern for visual perception relative to the control condition, potentially because reduced switching between motor skills and attention directed toward environmental targets supported visual information processing. However, no significant overall between-group difference was found in working memory, and the absence of retention and transfer assessments limits conclusions about the durability and generalizability of the observed effects. These findings highlight the potential value of tailoring practice organization and attentional instructions to children's developmental characteristics and skill levels. Further research using larger samples, longer interventions, and follow-up assessments is needed to clarify how contextual interference and attentional focus interact to influence cognitive and perceptual outcomes in children.

Footnotes

Ethics Approval

This study was derived from a master's thesis and was conducted under the supervision of the Research Ethics Committee of the Faculty of Sport Sciences and Health, University of Tehran (Ethics Code: IR.UT.SPORT.REC.1400.037).

Funding

This research received no financial support from any public or private organization.

Author' Contributions

A. A.Ch: Conceptualization, data collection, data analysis, and preparation of the initial manuscript draft.

M. Sh: Academic supervisor, conceptualization, data analysis, and revision of the final manuscript.

Sh. T. B: Academic advisor, conceptualization, and approval of the final manuscript.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments

The authors would like to thank all the administrators and teachers who assisted with the conduct of this study, as well as the students who participated in it.

تأثیر تعامل تداخل زمینه‌ای و کانون توجه در تمرینات والیبال بر حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی

عاطفه عطایی چترودی^۱ ، مهدی شهبازی^۲ ، شهزاد طهماسبی بروجنی^۳ 

۱. گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. رایانامه: Atefeh.ataei@ut.ac.ir
۲. نویسنده مسئول. گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. رایانامه: shahbazimehdi@ut.ac.ir
۳. گروه علوم رفتاری و شناختی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه تهران. تهران. ایران. رایانامه: shahzadtahmaseb@ut.ac.ir

استناد: عطایی چترودی، ع، شهبازی، م، طهماسبی بروجنی، ش. تأثیر تعامل تداخل زمینه‌ای و کانون توجه در تمرینات والیبال بر حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی. نشریه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی ایران. ۱۴۰۵، ۶ (۳)، ۷۸-۹۵.

DOI: <http://doi.org/10.22034/ijmbpa.2026.600679.1190>

چاپ آنلاین: ۲۱ مهر ۱۴۰۵

پذیرش: ۲۱ مهر ۱۴۰۵

بازنگری: ۶ مهر ۱۴۰۵

دریافت: ۱۲ شهریور ۱۴۰۵

چکیده

مقدمه: تداخل زمینه‌ای و کانون توجه از عوامل مهم در سازماندهی تمرینات مهارتی هستند که می‌توانند بر فرایندهای شناختی از جمله حافظه کاری و ادراک بینایی تأثیرگذار باشند. هدف پژوهش حاضر بررسی تأثیر تعاملی تداخل زمینه‌ای و کانون توجه در تمرینات والیبال بر حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی بود.

روش پژوهش: پژوهش به روش نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل انجام شد. ۴۰ دانش‌آموز پسر ۱۰ تا ۱۲ ساله شهر کرمان به شیوه در دسترس انتخاب و به‌طور تصادفی در پنج گروه هشت‌نفره شامل گروه‌های تمرین قالبی با کانون توجه درونی، تمرین قالبی با کانون توجه بیرونی، تمرین تصادفی با کانون توجه درونی، تمرین تصادفی با کانون توجه بیرونی و گروه کنترل قرار گرفتند. حافظه کاری از طریق یک تکلیف رایانه‌ای حافظه کاری و ادراک بینایی با نسخه تجدیدنظرشده آزمون مهارت‌های ادراک بینایی سنجیده شد. گروه‌های تمرینی پس از پیش‌آزمون طی سه هفته و در نه جلسه، سه مهارت پاس پنجه، پاس ساعد و سرویس ساده والیبال را تمرین کردند و سپس پس‌آزمون انجام شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد در پیش‌آزمون حافظه کاری و ادراک بینایی تفاوت معنی‌داری میان گروه‌ها وجود نداشت. در پس‌آزمون، تفاوت میان گروه‌های تمرینی در حافظه کاری معنی‌دار نبود ($P=0/064$)، اما در ادراک بینایی تفاوت معنی‌داری مشاهده شد ($P=0/011$) و گروه تمرین قالبی همراه با کانون توجه بیرونی عملکرد بهتری نشان داد ($P=0/016$). به‌طور کلی، سازمان‌دهی تمرینات والیبال همراه با کانون توجه بیرونی می‌تواند به بهبود ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی کمک کند، در حالی که برای حافظه کاری برتری مشخصی برای یکی از ترکیب‌های تمرینی مشاهده نشد. **نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌های پژوهش، استفاده از تمرینات قالبی همراه با کانون توجه بیرونی می‌تواند در طراحی برنامه‌های تمرینی والیبال با هدف بهبود ادراک بینایی دانش‌آموزان مورد توجه مربیان و معلمان تربیت‌بدنی قرار گیرد.

کلید واژه‌ها: دانش‌آموزان، تداخل زمینه‌ای، کانون توجه، حافظه کاری، ادراک بینایی.

مقدمه

یکی از ویژگی‌های مهم تمرینی که باعث موفقیت در اجرای آینده می‌شود، تغییر پذیری در تجربیات تمرینی فرد است. تغییرپذیری تمرین ممکن است به تغییر در مهارت یا تغییر ویژگی‌های زمینه‌ای گفته شود (۱). برنامه حرکتی، الگویی از دستورهای سازمان‌یافته برای اجرای یک حرکت است. تولید حرکت مستلزم انتخاب برنامه حرکتی مناسب و سپس تنظیم و افزودن پارامترهای لازم برای اجرای آن است. آن دسته از مهارت‌هایی که با برنامه حرکتی یکسان کنترل می‌شوند، موجب بهبود عملکرد و یادداری و انتقال حرکات جدید می‌شوند. اما فرضیه تغییرپذیری تمرین بیان می‌کند؛ هنگامی که حرکات از یک‌طبقه هستند. یعنی برنامه حرکتی یکسان دارند بهبود در عملکرد را برآورد نمی‌کند؛ بنابراین فرضیه طرح‌واره اغلب با پدیده دیگری به نام تداخل زمینه‌ای به کار برده می‌شود (۲). در بحث تداخل زمینه‌ای، دو شیوه اصلی سازمان‌دهی تمرین، یعنی تمرین قالبی و تمرین تصادفی، مطرح می‌شوند. تمرین تصادفی که سطح بالاتری از تداخل زمینه‌ای ایجاد می‌کند، معمولاً عملکرد را در مرحله اکتساب دشوارتر و روند بهبود اجرا را کندتر می‌سازد؛ با این حال، می‌تواند به یادداری و انتقال بهتر مهارت منجر شود. بر اساس چارچوب نقطه چالش، تداخل زمینه‌ای باید متناسب با سطح مهارت و دشواری تکلیف تنظیم شود؛ از این رو، تمرین با تداخل کمتر برای مراحل ابتدایی مناسب‌تر است و با پیشرفت مهارت، افزایش تدریجی تداخل می‌تواند یادگیری را تقویت کند (۳). پژوهش‌های مربوط به اثر تداخل زمینه‌ای در کودکان محدود و ناهمگون‌اند. هرچند تمرین بلوکی ممکن است در مراحل اولیه برای کودکان مناسب‌تر باشد، شواهد کافی برای برتری قطعی آن در یادداری و انتقال وجود ندارد (۳،۴). در رابطه با کودکان هنوز شواهد روشنی مبنی بر اثر تمرین قالبی و تصادفی مشخص نشده است. برخی از پژوهش‌ها از تمرین قالبی در یادگیری حمایت می‌کنند (۵)، اما برخی پژوهش‌ها مانند شفیع‌زاده و شبان (۱۳۹۷) از تمرین تصادفی برای کودکان حمایت می‌کنند (۶). در ارتباط با تداخل زمینه‌ای دو فرضیه مطرح شده است: الف) فرضیه بسط^۱؛ ب) فرضیه بازسازی طرح عمل^۲. فرضیه بسط بر این مبناست که تمرین به‌صورت تصادفی موجب پردازش‌های شناختی متمایزتر و معنی‌دارتر تکلیف می‌شود و در طول تمرین تصادفی، فرد در استراتژی‌های زیادی درگیر می‌شود؛ همچنین در برنامه تمرین تصادفی، فرد تمام تغییرات مهارت را می‌تواند در حافظه کاری خود نگه دارد و آنها را با یکدیگر مقایسه کند. با این وجود نظریه دیگر بیان می‌کند تداخل زمینه‌ای زیاد موجب فراموش شدن طرح عمل در حافظه کاری می‌شود و هر بار اجراکننده تحت شرایط تمرین تصادفی برای اجرای مهارت، طرح را بازسازی می‌کند که این امر موجب درگیر شدن ذهن فرد، یادگیری، یادداری و انتقال بهتر می‌شود (۷). بر اساس این تبیین‌ها، تمرین قالبی ممکن است به پردازش کمتر فعال و تثبیت موقت راه‌حل موجود منجر شود؛ در مقابل، تمرین تصادفی با وادار کردن یادگیرنده به مقایسه، بازیابی و بازسازی مکرر راه‌حل حرکتی، می‌تواند پردازش فعال‌تری ایجاد کند و در برخی شرایط به یادداری و انتقال بهتر مهارت بینجامد (۴).

متغیر مهم دیگر در فرایند یادگیری کانونی کردن توجه است (۱). کانون توجه عبارت است از متمرکز کردن توجه بر بخشی از محرک‌ها و در همان زمان، نادیده گرفتن محرک‌های دیگر است. کانون توجه یکی از اجزا مهم و اساسی در آموزش مهارت‌ها محسوب می‌شود. در سالهای اخیر مطالعات زیادی نشان داده‌اند که کانون توجه نقش مهمی در اجرای حرکتی دارد (۸). زمانی که یادگیرندگان را به سمت تمرکز بر حرکات بدن خود هدایت می‌کنند، یعنی تمرکز توجه درونی، منجر به یادگیری نشد. با این حال، دستورالعمل‌هایی که توجه مجری را به تأثیرات حرکات وی معطوف می‌کنند، یعنی با القای یک تمرکز توجه بیرونی، روند یادگیری را افزایش دادند (۹). پژوهش‌های انجام‌شده در برخی مهارت‌های ورزشی، از جمله پاس و سرویس

1. Elaboration Hypothesis

2. Action Plan Reconstruction Hypothesis

والیبال (۱۰)، ضربات گلف (۱۱) و ضربات تنیس (۱۲)، در بسیاری از موارد نشان داده‌اند که هدایت توجه به اثر حرکت یا پیامد آن در محیط، یعنی کانون توجه بیرونی، می‌تواند نسبت به تمرکز بر حرکات بدن، یعنی کانون توجه درونی، یادگیری یا عملکرد بهتری ایجاد کند. برای توضیح برتری کانون توجه بیرونی نسبت به درونی، فرضیه عمل محدود شده را بیان کردند. در مقابل نظریه کاهش خودکاری مهارت بیلوک و همکاران^۱ (۲۰۰۴) قرار دارد و تاکید به برتری کانون توجه درونی در مقابل بیرونی دارد (۷). با وجود اهمیت تداخل زمینه‌ای و کانون توجه در یادگیری مهارت‌های حرکتی، بررسی اثر تعاملی این دو متغیر بر حافظه کاری و ادراک بینایی در کودکان ضروری به نظر می‌رسد. این ضرورت از آنجا ناشی می‌شود که بخش قابل توجهی از پژوهش‌های کانون توجه، به‌ویژه پژوهش‌های اولیه، بر بزرگسالان متمرکز بوده‌اند و تعمیم مستقیم نتایج آن‌ها به کودکان، با توجه به تفاوت‌های رشدی در ظرفیت حافظه کاری، کنترل توجه و پردازش ادراکی، نیازمند احتیاط است (۱۳). حافظه کاری سیستمی است که اطلاعات فعلی را با ظرفیت محدود موقتاً ذخیره و پردازش می‌کند و در رفتارهای شناختی پیچیده مانند فهمیدن، تجزیه و تحلیل و حل مسئله درگیر است. توجه به عنوان یک منبع شناختی، به انجام تکالیف مختلف در سیستم حافظه کاری^۲ کمک می‌کند. حافظه کاری با قشر پیشانی^۳، پیش پیشانی^۴ و عقده‌های قاعده‌ای مغز^۵ کنترل می‌شوند. مطالعات زیادی نشان داده که ورزش یکی از سازوکارهای اصلی دخیل در حافظه کاری است (۱۴). با توجه به اهمیت حافظه کاری به عنوان مکانیسم شناختی اصلی، بررسی حافظه کاری در زمینه ورزش ضروری است. شواهد قبلی نشان می‌دهد حافظه کاری و ادراک با یکدیگر در تعامل هستند (۱۵). ادراک به معنی آگاه شدن انسان از جهان بیرون و درون خود و از گذشته به عنوان اساس شناخت برای انسان مطرح بوده است. زمانی که درون داده‌های حسی مورد تفسیر قرار گیرند ادراک رخ می‌دهد. ادراک در بخش‌های مختلف مغز انسان اتفاق می‌افتد و فرد معنای اطلاعات حسی را به دست می‌آورد (۱۶). بیشترین اطلاعات از محیط بیرون توسط حس بینایی تامین می‌شود. این سیستم در تمام مراحل رشد انسان به عنوان حس هماهنگ کننده دخالت دارد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که مهارت‌های ادراکی-شناختی، شامل پردازش اطلاعات دیداری، تشخیص الگو و پیش‌بینی، نقش مهمی در عملکرد موفق در محیط‌های ورزشی پویا ایفا (۱۷). شواهد اخیر نیز نشان داده‌اند که مشارکت در فعالیت‌های بدنی سازمان‌یافته می‌تواند با بهبود برخی مؤلفه‌های عملکرد شناختی و اجرایی در کودکان همراه باشد (۱۸). مطالعات گذشته هیچکدام به تعامل تداخل زمینه‌ای با کانون توجه و تاثیرات آن بر حافظه کاری و ادراک بینایی کودکان نپرداخته‌اند. قابل ذکر است که سازماندهی تمرین و کانون توجه هر دو میزان درگیری پردازش‌های شناختی یادگیرنده را در جریان تمرین تحت‌تأثیر قرار می‌دهند، اما از مسیرهای متفاوتی عمل می‌کنند. تغییرپذیری تکلیف در تمرین تصادفی می‌تواند نیاز به پردازش و بازسازی مداوم اطلاعات را افزایش دهد، درحالی‌که نوع کانون توجه تعیین می‌کند منابع توجهی یادگیرنده بیشتر به اجرای حرکت یا پیامد محیطی آن اختصاص یابد. ازاین‌رو، این احتمال وجود دارد که اثر یک شیوه سازماندهی تمرین در شرایط مختلف کانون توجه یکسان نباشد. مرور مطالعات پیشین نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از پژوهش‌ها اثر تداخل زمینه‌ای یا کانون توجه را به‌صورت مستقل بررسی کرده‌اند. همچنین، بسیاری از مطالعات مربوط به کانون توجه بر بزرگسالان انجام شده‌اند و مطالعات انجام‌شده در کودکان نیز نتایج کاملاً یکسانی نداشته‌اند. در مطالعه حاضر، شکاف اصلی پژوهش در این است که شواهد محدودی درباره تعامل هم‌زمان سازماندهی تمرین (قابلی در برابر تصادفی) و

1. Deautomatization of skill hypothesis of Beilock

2. Working Memory

3. Frontal Cortex

4. Prefrontal Cortex (PFC)

5. Basal Ganglia

کانون توجه (درونی در برابر بیرونی) بر پیامدهای شناختی و ادراکی، به‌ویژه حافظه کاری و ادراک بینایی، در دانش‌آموزان ابتدایی وجود دارد. در واقع، مشخص نیست آیا نوع کانون توجه می‌تواند اثر سازماندهی تمرین را تعدیل کند یا اینکه ترکیب خاصی از این دو عامل می‌تواند برای بهبود پیامدهای شناختی و ادراکی کودکان مناسب‌تر باشد. بنابراین، پژوهش حاضر باهدف بررسی تأثیر تعامل تداخل زمینه‌ای و کانون توجه در تمرینات والیبال بر حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی صورت گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

شرکت‌کنندگان

پژوهش حاضر به لحاظ هدف از نوع تحقیقات کاربردی است که به روش نیمه‌تجربی اجرا شد. طرح تحقیق حاضر به‌صورت طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون با گروه کنترل بود. شرکت‌کنندگان این تحقیق ۴۰ نفر از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر کرمان که به شیوه نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. شرکت‌کنندگان که به ۵ گروه ۸ نفره شامل گروه‌های تمرین قالبی با کانون توجه درونی، تمرین تصادفی با کانون توجه درونی، تمرین تصادفی با کانون توجه بیرونی و گروه کنترل تقسیم شدند، رضایت‌نامه شرکت در تحقیق و پرسش‌نامه اطلاعات فردی را تکمیل کردند. معیارهای ورود شامل: قراردادن در دوره ابتدایی و در دامنه سنی تعیین‌شده برای پژوهش؛ نداشتن سابقه آسیب یا بیماری مؤثر بر اجرای مهارت‌های حرکتی و فعالیت بدنی؛ نداشتن سابقه شرکت منظم و حرفه‌ای در تمرینات والیبال؛ برخورداری از توانایی انجام دستورالعمل‌های تمرینی و آزمون‌های پژوهش؛ تکمیل رضایت‌نامه آگاهانه توسط والدین/سرپرست قانونی و موافقت دانش‌آموز با شرکت در پژوهش بود. همچنین غیبت در جلسات تمرینی به میزان تعیین‌شده در پروتکل پژوهش؛ عدم همکاری مناسب یا عدم رعایت دستورالعمل‌های آزمون و تمرین؛ بروز آسیب یا شرایط جسمانی که ادامه تمرین را غیرممکن کند؛ و انصراف دانش‌آموز یا والدین/سرپرست قانونی از ادامه همکاری در هر مرحله از پژوهش به‌عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد.

ابزار

آزمون N-Back:

این آزمون جهت سنجش عملکردهای شناختی مرتبط با کنش‌های اجرایی نظیر کنترل و تخصیص توجه، تصمیم‌گیری، برنامه‌ریزی و پردازش اطلاعات پیرامونی است. در حیطه حافظه کاری هنگام اجرای این تکلیف بیشترین میزان درگیری در سیستم پردازش مرکزی صورت می‌گیرد. این تکلیف برای نخستین‌بار توسط کرچنر^۱ در سال ۱۹۵۸ معرفی شد. در این نوع از آزمون محرک، تکرار عدد است. روند تکالیف این آزمون به این صورت است که ۱۲۰ محرک عددی که شامل اعداد ۱-۹ است بر روی صفحه نمایشگر رایانه به مدت ۱۵۰۰ میلی‌ثانیه نمایش داده می‌شود و بین هر دو محرک ۵۰۰ میلی‌ثانیه زمان پاسخ است. در سطح اول این آزمون هر محرک با محرک قبلی مقایسه می‌شود اگر عدد نمایش داده‌شده با محرک قبلی یکسان باشد کلید؟ و در صورت عدم مشابهت محرک‌ها کلید Z انتخاب می‌شود، در این مطالعه آزمون در سطح اول برگزار شده است. خروجی این آزمون به‌صورت پاسخ‌های صحیح و غلط و زمان واکنش پاسخ ارائه می‌شود. تقی‌زاده و همکاران (۱۳۹۳) در پژوهشی با جامعه هدف دختران و پسران سن ۷-۱۲ سال از این آزمون استفاده و تفاوتی بین دو جنس گزارش نکردند. از این آزمون دو نمره با درصد بازشناسی غلط با ضریب ۰/۵۱ و درصد عدم بازشناسی با ضریب ۰/۷۶ به‌دست آمده است (۱۹). مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تکلیف N-back یکی از ابزارهای رایج برای ارزیابی حافظه کاری و کنترل اجرایی است، زیرا اجرای آن نیازمند نگهداری، به‌روزرسانی و کنترل توجه نسبت به اطلاعات ارائه‌شده است (۲۰).

نسخه تجدیدنظرشده آزمون ادراک بینایی غیروابسته به حرکت^۲ (Tvps-R):

1.Kirchner

2.Test of Visual Perception Skills Revised



این آزمون شامل دو دفترچه که یکی از این دفترچه‌ها چهار و دیگری سه خرده آزمون دارد. هر خرده آزمون از چهار سؤال تصویری تشکیل شده است. در هر مورد تصویری به کودک نشان داده می‌شود که کودک باید با مشاهده آن گزینه صحیح را انتخاب نماید. مدت زمان آزمون بسته به سن آزمون‌شونده بین ۲۵-۹ دقیقه است. این آزمون برای کودکان ۴ سال تا ۱۲ سال کامل مورد استفاده قرار می‌گیرد. این آزمون شامل هفت خرده آزمون تشخیص بینایی^۱، حافظه بینایی^۲، ارتباط بینایی فضایی^۳، ثبات شکل بینایی^۴، حافظه توالی بینایی^۵، تشخیص شکل از زمینه بینایی^۶ و اكمال بینایی^۷ است. این آزمون وابسته به سن جنس، آموزش، زبان و فرهنگ نیست و در آخر تعداد کل پاسخ‌های درست برای هر خرده آزمون محاسبه شده و یک امتیاز از ۱۶-۰ به دست می‌آید. بین هر خرده آزمون یک دقیقه استراحت پیش‌بینی شده است. پس از تعیین نمره خام بهره ادراکی بینایی از طریق جمع نمرات مقیاس‌بندی شده هر خرده آزمون بعد از مقایسه با سنین تقویمی مختلف در جدول مخصوص به خود محاسبه می‌گردد و سن ادراک بینایی برای هر دانش‌آموز بعد از تعیین نمرات ۷ خرده آزمون و محاسبه میانه آنها به دست می‌آید (۲۱). گاردنر پایایی این آزمون را در گروه ۱۳-۴ سال بین ۷۴٪ تا ۸۵٪ گزارش کرده است. این آزمون توسط خیاط‌زاده، مردانی، غلامیان، رهگذر، سروری و فدایی در ایران بر روی کودکان ۱۳-۷ سال نیز هنجاریابی شده است و نتایج نشان داد که این آزمون دارای پایایی لازم (آلفای کرونباخ ۰/۸۰) است و همچنین مشخص شد که تمام خرده آزمون‌های آن روایی لازم را دارا هستند (۲۲).

روند اجرای پژوهش

تعداد ۴۰ شرکت کننده پسر پس از شرکت در پیش‌آزمون به صورت تصادفی به پنج گروه ۸ نفره شامل (تمرین قالبی - کانون توجه درونی، تمرین تصادفی - کانون توجه درونی، تمرین قالبی - کانون توجه بیرونی، تمرین تصادفی - کانون توجه بیرونی و گروه کنترل) تقسیم شدند. در مرحله پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان به اتاقی آرام و بدون وجود تحریکات محیطی دعوت شدند. و به هریک از شرکت‌کنندگان توضیحات کامل و شفاف در رابطه با آزمون‌ها و نحوه اجرای آن‌ها داده شد. سپس به اجرای آزمون حافظه کاری با استفاده از آزمون N-back پرداختند و هر یک از شرکت‌کنندگان به صورت تک به تک این آزمون را اجرا کردند. برای انجام آزمون از رایانه کار قابل حمل که نرم افزار مربوط به حافظه ی شنیداری و دیداری روی آن نصب شده بود، استفاده شد پس از آزمون حافظه کاری، ادراک بینایی شرکت‌کنندگان بوسیله آزمون TVPS-R سنجش شد. در مرحله اکتساب آموزش سه مهارت والیبال پاس پنجه، پاس ساعد و سرویس ساده والیبال انجام شد.

برنامه تمرینی پژوهش حاضر با اقتباس از پژوهش شریعتی (۲۰۱۵) در زمینه اثر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری مهارت‌های والیبال طراحی شد (۲۳). بر این اساس، در پژوهش حاضر نیز شرکت‌کنندگان طی ۹ جلسه، هر یک از سه مهارت پاس پنجه، پاس ساعد و سرویس ساده را مجموعاً ۱۲۶ کوشش تمرین کردند و مجموع کوشش‌های تمرینی هر آزمودنی ۳۷۸ کوشش بود. در شرایط تمرین قالبی، کوشش‌های مربوط به هر مهارت به صورت متمرکز در جلسه اختصاص یافته به همان مهارت اجرا شد؛ به طوری که جلسات اول، چهارم و هفتم به پاس پنجه، جلسات دوم، پنجم و هشتم به پاس ساعد، و جلسات سوم، ششم و نهم به سرویس ساده اختصاص یافت. در شرایط تمرین تصادفی، هر سه مهارت در هر جلسه تمرین شدند و برای هر مهارت ۱۴ کوشش در نظر گرفته شد. ترتیب اجرای مهارت‌ها در گروه تصادفی به گونه‌ای تنظیم شد که از تکرار متوالی یک مهارت جلوگیری و تداخل زمینه‌ای بالا ایجاد شود.

به همه شرکت‌کنندگان گروه تمرین قالبی و تصادفی دستورالعمل‌های کانون توجه به این صورت داده شد: کانون توجه درونی در پاس پنجه توجه به (محکم‌تر زدن پاس‌ها با پنجه) و در پاس ساعد (توجه به حرکت دست از جلو به سمت بالا و ارسال توپ) و در کانون توجه

1. Visual Discrimination
2. Visual memory
3. Visual spatial Relationship
4. Visual form constancy
5. Visual sequential memory
6. Visual figure Ground
7. Visual closure



بیرونی (منطقه هدف) در سرویس ساده در کانون توجه درونی (کشش دست به عقب) و کانون توجه بیرونی (منطقه هدف) و همچنین گروه کنترل فقط مورد آزمون قرار گرفتند (۲۴). شرکت کنندگان سه هفته و به صورت ۳ روز در هفته به تمرین مهارت‌ها پرداختند (جدول ۱). در پایان ۹ جلسه تمرین، آزمون حافظه کاری و ادراک بینایی به عنوان آزمون نهایی از شرکت کنندگان به عمل آمد و نتایج مربوط به آن ثبت شد (۲۳).

جدول ۱. تمرینات گروه‌های قالبی و تصادفی

گروه	تعداد کوشش	جلسه اول	جلسه دوم	جلسه سوم	جلسه چهارم	جلسه پنجم	جلسه ششم	جلسه هفتم	جلسه هشتم	جلسه نهم
قالبی	۴۲	پنجه	ساعد	سرویس	پنجه	ساعد	سرویس	پنجه	ساعد	سرویس
تصادفی	۱۴	پنجه	ساعد	پنجه	پنجه	سرویس	پنجه	ساعد	سرویس	پنجه
	۱۴	ساعد	پنجه	سرویس	ساعد	پنجه	ساعد	سرویس	ساعد	سرویس
	۱۴	سرویس	سرویس	ساعد	سرویس	ساعد	سرویس	پنجه	پنجه	ساعد

روش آماری

از آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی، ترسیم جداول و نمودار استفاده شد. برای بررسی تأثیر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته از آزمون تحلیل واریانس مرکب استفاده شد. تمام تجزیه و تحلیل‌های آماری توسط SPSS نسخه ۲۶ انجام شد. سطح معنی‌داری برای تمامی فرضیه‌ها ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

طبیعی بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف و همگنی واریانس‌ها در تمام داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون لوین مورد تأیید قرار گرفت ($P \geq 0/05$). باتوجه به برقراری پیش‌فرض‌های آمار پارامتریک از آزمون تحلیل واریانس مرکب جهت تحلیل داده‌ها استفاده شد.

برای بررسی اثر تداخل زمینه‌ای و کانون توجه بر حافظه کاری و ادراک بینایی از تحلیل کوواریانس تک‌متغیره و تحلیل واریانس استفاده شد. نتایج نشان داد بین گروه‌های پژوهش در پیش‌آزمون حافظه کاری و ادراک بینایی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت که بیانگر همگنی اولیه گروه‌ها بود ($P \geq 0/05$).

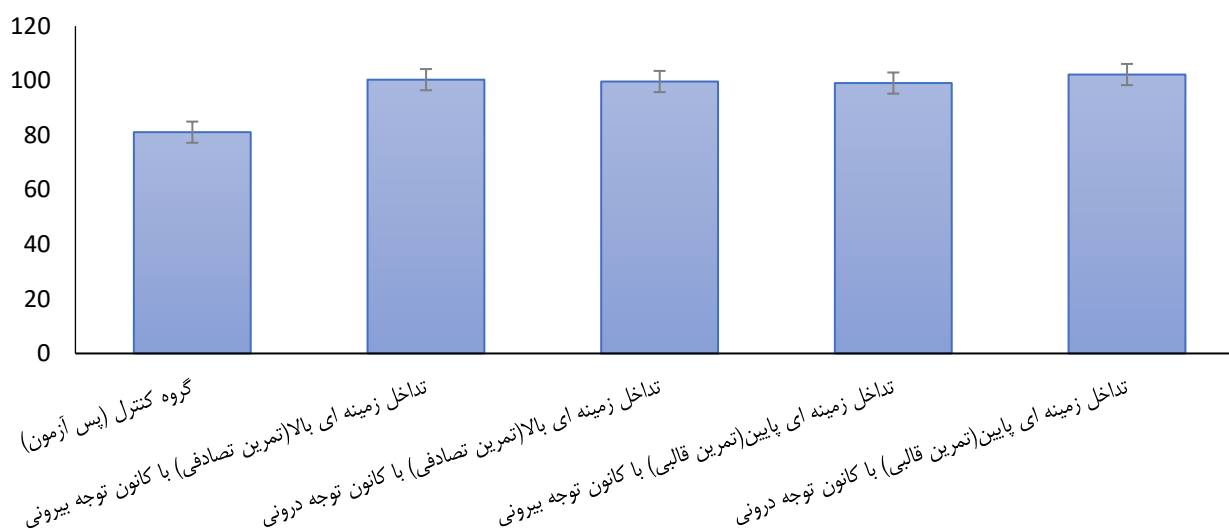
جدول ۲. مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون حافظه کاری دانش‌آموزان ابتدایی برحسب تداخل زمینه‌ای و کانون توجه

متغیر	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
پیش‌آزمون حافظه کاری	در بین گروه	۳۶۷/۶۰۰	۴	۹۱/۹۰۰	۰/۲۴۶	۰/۹۱۰
	داخل گروه	۱۳۰۵۹/۵۹۴	۳۵	۳۷۳/۱۳۱		
	مجموع	۱۳۴۲۷/۱۹۴	۳۹			
پس‌آزمون حافظه کاری	در بین گروه	۲۴۱۲/۱۵۰	۴	۶۰۳/۰۳۸	۲/۴۴۸	۰/۰۶۴
	داخل گروه	۸۶۲۳/۵۹۴	۳۵	۲۴۶/۳۸۸		
	مجموع	۱۱۰۳۵/۷۴۴	۳۹			

باتوجه به یافته‌های جدول ۲ مقدار آماره F برای متغیر پیش‌آزمون حافظه کاری برابر ۰/۲۴۶ است و از مقدار حد بحرانی ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۰/۰۵ کوچکتر است، و همچنین سطح معنی‌داری برابر ۰/۹۱۰ و از مقدار ۰/۰۵ بزرگتر است. از اینرو بین نمرات پیش‌آزمون حافظه

کاری دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت معنی‌دار وجود ندارد ($P=0/910$).

باتوجه به یافته‌های جدول ۲ مقدار آماره F برای متغیر پس‌آزمون حافظه کاری برابر ۲/۴۴۸ است و از مقدار حد بحرانی ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۰/۹۵ کوچکتر است، و همچنین سطح معنی‌داری برابر ۰/۰۶۴ و از مقدار ۰/۰۵ بزرگتر است. بنابراین بین نمرات پس‌آزمون حافظه کاری دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت معنی‌دار وجود ندارد ($P \geq 0/05$).



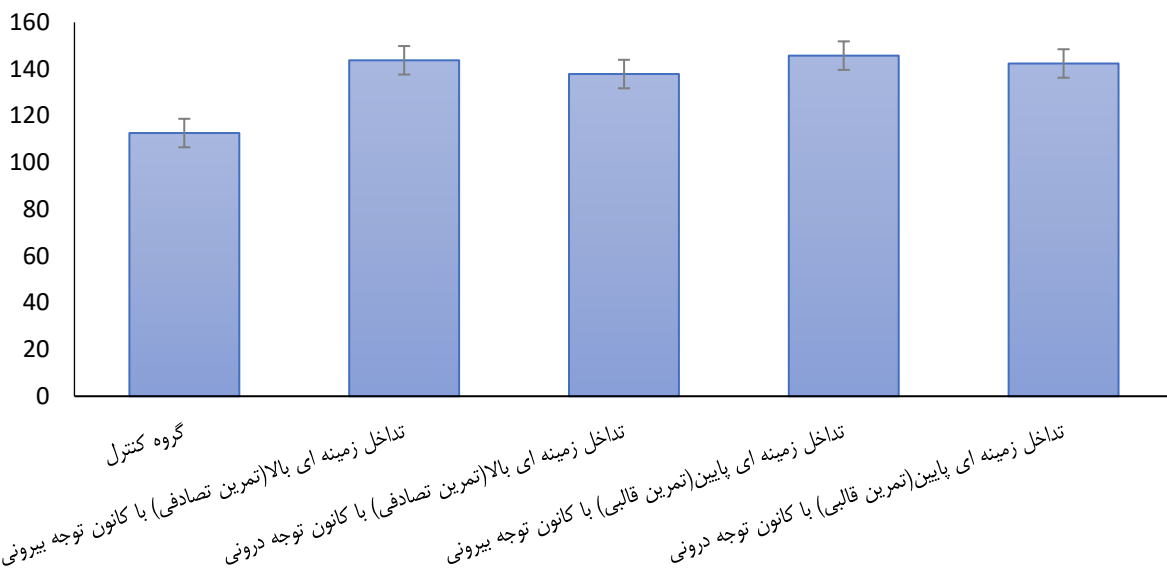
شکل ۱. مقایسه نمرات پس‌آزمون حافظه کاری دانش‌آموزان ابتدایی

شکل ۱ نشان می‌دهد که بین نمرات پس‌آزمون حافظه کاری دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت وجود ندارد. از سوی دیگر نتایج نشان داد بین ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($P=0/011$).

جدول ۳. مقایسه نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی برحسب تداخل زمینه‌ای و کانون توجه

متغیر	منبع	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آماره F	سطح معنی‌داری
پیش‌آزمون ادراک بینایی	در بین گروه	۱۰۹۴/۶۵۰	۴	۲۷۳/۶۶۳	۱/۰۳۵	۰/۴۰۳
	داخل گروه	۹۲۵۷/۷۵۰	۳۵	۲۶۴/۵۰۷		
	مجموع	۱۰۳۵۲/۴۰۰	۳۹			
پس‌آزمون ادراک بینایی	در بین گروه	۵۹۵۶/۳۵۰	۴	۱۴۸۹/۰۸۸	۳/۸۰۴	۰/۰۱۱
	داخل گروه	۱۳۶۹۹/۶۲۵	۳۵	۳۹۱/۴۱۸		
	مجموع	۱۹۶۵۵/۹۷۵	۳۹			

باتوجه به یافته‌های جدول ۳ مقدار آماره F برای متغیر پیش‌آزمون ادراک بینایی برابر ۱/۰۳۵ است و از مقدار حد بحرانی ۱/۹۶ در سطح اطمینان ۰/۹۵ کوچکتر است و همچنین سطح معنی‌داری برابر ۰/۴۰۳ و از مقدار ۰/۰۵ بزرگتر است. بنابراین مشخص شده که بین نمرات پیش‌آزمون ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت معنی‌دار وجود ندارد ($P=0/430$).



شکل ۲. مقایسه نمرات پس از آموزش ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی

شکل ۲ نشان می‌دهد که از نظر نمرات پس از آموزش ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی ناشی از تداخل زمینه‌ای پایین و بالا با کانون توجه درونی و بیرونی در تمرینات والیبال تفاوت معنی‌دار وجود دارد.

نتایج تحلیل کوواریانس نشان داد تمامی گروه‌های تمرینی در مقایسه با گروه کنترل در ادراک بینایی بهبود معنی‌داری داشتند و سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ بود. اندازه اثر به دست آمده بیانگر تأثیر متوسط تا بالای مداخلات تمرینی بود. در تحلیل بین گروهی، تفاوت معنی‌داری در پس از آموزش ادراک بینایی مشاهده شد و سطح معنی‌داری ۰/۰۱۱ بود. نتایج آزمون تعقیبی توکی (جدول ۴) نشان داد گروه تمرین قالبی با کانون توجه بیرونی عملکرد بهتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت. باین حال، تفاوت بین گروه‌ها در پس از آموزش حافظه کاری معنی‌دار نبود و سطح معنی‌داری ۰/۰۶۴ بود.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی برای نمرات پس از آموزش ادراک بینایی با فاصله اطمینان ۹۵ درصد

متغیر وابسته	گروه (i)	گروه (j)	میانگین	خطای انحراف استاندارد	سطح معنی‌داری	فاصله اطمینان ۹۵٪
پس از آموزش ادراک بینایی	گروه کنترل	تصادفی - بیرونی	-۳۱/۱۲۵*	۹/۸۹۲	۰/۰۲۶	حد پایین -۵۹/۵۷
		تصادفی - درونی	-۲۵/۲۵۰	۹/۸۹۲	۰/۱۰۲	حد بالا ۳/۱۹
		قالبی - بیرونی	-۳۳/۱۲۵*	۹/۸۹۲	۰/۰۱۶	حد پایین -۶۱/۵۷
		قالبی - درونی	-۲۹/۷۵۰*	۹/۸۹۲	۰/۰۳۷	حد بالا -۱/۳۱
	تصادفی - بیرونی	گروه کنترل	۳۱/۱۲۵*	۹/۸۹۲	۰/۰۲۶	حد پایین ۲/۶۸
		تصادفی - درونی	۵/۸۷۵	۹/۸۹۲	۰/۹۷۵	حد بالا ۳۴/۳۲
		قالبی - بیرونی	-۲/۰۰۰	۹/۸۹۲	۱/۰۰۰	حد پایین -۳۰/۴۴
		قالبی - درونی	۱/۳۷۵	۹/۸۹۲	۱/۰۰۰	حد بالا ۲۹/۸۲
پس از آموزش حافظه کاری	تصادفی - درونی	گروه کنترل	۲۵/۲۵۰	۹/۸۹۲	۰/۱۰۲	حد پایین -۳/۱۹
		تصادفی - بیرونی	-۵/۸۷۵	۹/۸۹۲	۰/۹۷۵	حد بالا ۲۲/۵۷
		قالبی - بیرونی	-۷/۸۷۵	۹/۸۹۲	۰/۹۳۰	حد پایین -۳۶/۳۲
		قالبی - درونی	-۷/۸۷۵	۹/۸۹۲	۰/۹۳۰	حد بالا ۲۰/۵۷

۲۳/۹۴	-۳۲/۹۴	۰/۹۹۱	۹/۸۹۲	-۴/۵۰۰	قالبی - درونی	تداخل درونی
۶۱/۵۷	۴/۶۸	۰/۰۱۶	۹/۸۹۲	۳۳/۱۲۵*	گروه کنترل	
۳۰/۴۴	-۲۶/۴۴	۱/۰۰۰	۹/۸۹۲	۲/۰۰۰	تصادفی - بیرونی	
۳۶/۳۲	-۲۰/۵۷	۰/۹۳۰	۹/۸۹۲	۷/۸۷۵	تصادفی - درونی	
۳۱/۸۲	-۲۵/۰۷	۰/۹۹۷	۹/۸۹۲	۳/۳۷۵	قالبی - درونی	
۵۸/۱۹	۱/۳۱	۰/۰۳۷	۹/۸۹۲	۲۹/۷۵۰*	گروه کنترل	تداخل بیرونی
۲۷/۰۷	-۲۹/۸۲	۱/۰۰۰	۹/۸۹۲	-۱/۳۷۵	تصادفی - بیرونی	
۳۲/۹۴	-۲۳/۹۴	۰/۹۹۱	۹/۸۹۲	۴/۵۰۰	تصادفی - درونی	
۲۵/۰۷	-۳۱/۸۲	۰/۹۹۷	۹/۸۹۲	-۳/۳۷۵	قالبی - بیرونی	

یادداشت: علامت * نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ است.

به‌طور کلی، یافته‌ها نشان داد ترکیب تداخل زمینه‌ای پایین (تمرین قالبی) و کانون توجه بیرونی می‌تواند نقش مؤثرتری در ارتقای فرایندهای شناختی و ادراکی دانش‌آموزان ابتدایی در یادگیری مهارت‌های والیبال داشته باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی تأثیر تعامل تداخل زمینه‌ای با کانون توجه در تمرینات والیبال بر حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی انجام شد. باتوجه به نتایج به‌دست‌آمده از پس‌آزمون گروه‌های تمرینی نشان داد همه گروه‌های تمرینی (تداخل زمینه‌ای پایین قالبی - درونی، تداخل زمینه‌ای بالا تصادفی - درونی، تداخل زمینه‌ای پایین - بیرونی، تداخل زمینه‌ای بالا - درونی) نسبت به پیش‌آزمون پیشرفت معنی‌داری داشتند. یعنی تمرینات تحت شرایط فوق موجب بهبود در حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی شده است. این یافته با مطالعات اخیر نشان‌دهنده اثر مثبت فعالیت‌های بدنی ساختاریافته بر عملکردهای اجرایی کودکان همسو است. برای مثال، تائو و همکاران (۱۸) گزارش کردند که مشارکت در فعالیت‌های ورزشی می‌تواند موجب بهبود حافظه کاری و سایر مؤلفه‌های عملکرد اجرایی شود. همچنین ژو و همکاران (۲۵) نشان دادند فعالیت‌های بدنی دارای مؤلفه شناختی می‌توانند عملکرد اجرایی کودکان را ارتقا دهند. با توجه به نتایج حاصل از پژوهش بین شرایط تداخل زمینه‌ای پایین قالبی-درونی، تداخل زمینه‌ای بالا تصادفی-درونی، تداخل زمینه‌ای پایین-بیرونی، تداخل زمینه‌ای بالا -درونی بر حافظه کاری دانش‌آموزان ابتدایی تفاوت معنی‌داری وجود ندارد (۲۶). عدم تفاوت معنادار میان گروه‌ها در حافظه کاری را می‌توان با وابسته‌بودن اثر تداخل زمینه‌ای به ویژگی‌های یادگیرنده، دشواری عملکردی تکلیف و مرحله یادگیری تبیین کرد. شرکت‌کنندگان پژوهش حاضر دانش‌آموزان ۱۰ تا ۱۲ ساله و مبتدی در مهارت‌های والیبال بودند؛ ازاین‌رو، تمرین تصادفی سه مهارت متفاوت ممکن است به‌جای ایجاد چالش مطلوب، نیاز پردازشی و بار شناختی بیشتری ایجاد کرده باشد. بر پایه چارچوب نقطه چالش، زمانی که دشواری عملکردی تمرین نسبت به ظرفیت یادگیرنده زیاد باشد، افزایش تداخل زمینه‌ای لزوماً به یادگیری یا بهبود بیشتر منجر نمی‌شود. همچنین، تعداد محدود جلسات تمرین و نبود آزمون یادداری و انتقال ممکن است فرصت کافی برای آشکارشدن مزیت احتمالی تمرین تصادفی را فراهم نکرده باشد. بنابراین، نبود تفاوت میان گروه‌ها در حافظه کاری به این معنا نیست که سازمان‌دهی تمرین یا کانون توجه بی‌اثر بوده‌اند، بلکه نشان می‌دهد اثر آنها در این جمعیت و در این بازه تمرینی کوتاه، برای این پیامد شناختی قابل تفکیک نبوده است (۲۷).

در پژوهش حاضر تفاوت معناداری بین شرایط مختلف تداخل زمینه‌ای و کانون توجه مشاهده نشد. این یافته با دیدگاه‌هایی همخوان است که تأثیر تداخل زمینه‌ای و کانون توجه را وابسته به عواملی مانند سطح مهارت و ویژگی‌های آزمودنی‌ها می‌دانند (۲۸). همچنین، عدم تفاوت بین کانون توجه درونی و بیرونی در پژوهش حاضر می‌تواند ناشی از سطح مهارت پایین شرکت‌کنندگان و ماهیت آموزشی تمرینات

والیبال باشد؛ بنابراین همان‌طور که نیکلاس و همکاران (۲۰۲۴) گزارش کردند، اگرچه کانون توجه بیرونی در بسیاری از موقعیت‌ها برای بهبود عملکرد فوری حرکتی مفید است، شواهد موجود نشان می‌دهد که تعمیم این مزیت به همه انواع تکلیف و همه سطوح مهارتی موجه نیست؛ زیرا نتایج مطالعات از ناهمگنی قابل توجه برخوردارند (۲۹).

نتایج پژوهشی که دو شیوه مختلف سازماندهی تمرین جسمانی بر کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی را مورد بررسی قرار داده بود، با نتایج پژوهش حاضر ناهمسو است. دلیل تفاوت نتایج حاضر با موارد ذکر شده را می‌توان در تفاوت‌های موجود تعداد جلسات تمرینی و سطح تجربه شرکت‌کنندگان جستجو کرد (۳۰). مطالعات قبلی نشان داده است که فعالیت بدنی با تمرین می‌تواند از طریق بهبود فرآیندهای عصب زایی، رگ زایی، و افزایش جریان خون مغز تاثیر مثبتی بر عملکردهای عصبی و شناختی مغز داشته باشد، فعالیت بدنی همچنین باعث تمرین نواحی حرکتی مغز، افزایش ترشح هورمون‌های عصبی و افزایش سرعت هدایت تکانه‌های عصبی می‌شود. مطالعات نشان داده که نیازهای توجهی و نظام‌های پردازش اطلاعات در شرایط محیطی تمرین باز (بسکتبال، والیبال، هندبال) و بسته (دویدن، شنا) متفاوت است در شرایط محیطی بسته که تغییرات بین اجزا چندان محسوس نیست و دقت در زمان بندی تکلیف با استفاده از اطلاعات نسبتاً ثابت محیطی از نیازهای اساسی و مهم موفقیت محسوب می‌شود اما در شرایط محیطی متغیر (مانند تمرین باز) امکان استفاده از مکانیسم‌های پیش‌بینی را تضعیف می‌کند و نیازمند پردازش لحظه به لحظه حافظه کاری برای برآورده شدن نیازهای مختلف تکلیفی است که محیط برای اجرای مهارت ایجاد می‌کند (۳۱). این تمرکز توجه مداوم بر اطلاعات محیطی مرتبط با تکلیف باعث ارتقای عملکرد حافظه کاری نسبت به شرایط تمرینی بسته می‌شود. به دلیل پیچیدگی مهارت‌های باز فرآیندهای مربوط به ادراک و تصمیم‌گیری به‌طور لحظه‌ای و سریع اتفاق می‌افتد شواهدی وجود دارد مبنی بر اینکه عملکرد بهینه حافظه کاری با توانایی عصبی برای تمرکز توجه اطلاعات مرتبط با تکلیف نادیده گرفتن حواس پرتی مرتبط است. برخی پژوهش‌ها تمرکز درونی را عامل موثری در بازنمایی حرکت در کودکان و افراد مبتدی معرفی کرده‌اند. تاثیر کانون توجه در افراد با توجه به نوع و سطح مهارت متفاوت خواهد بود. اما برخی پژوهش‌ها به برتری کانون توجه بیرونی تاکید داشتند. براساس فرضیه عمل محدود شده نیز کانون توجه بعنوان یک راه‌انداز عمل می‌کند به‌صورتی که فعال سازی عصبی سیستم خود را راه‌اندازی می‌کند، (مثل دستورالعمل کانون توجه درونی) که موجب انسداد و ضعیف شدن عملکرد می‌شود (۳۲). عقدایی و همکاران (۱۳۸۹) تفاوت معنی‌داری میان دستورالعمل‌های کانون توجه درونی و بیرونی در یادداری و انتقال تکلیف سرویس بلند بدمینتون را پیدا نکردند. یکی از دلایل احتمالی برای این نتایج مشابه شاید این واقعیت باشد که افراد بویژه کودکان علیرغم دریافت دستورالعمل‌های مشخص نمی‌توانند به‌صورت کامل برآن دستورالعمل‌ها تمرکز داشته باشند. این مسئله به نوعی خود محدودیت در تحقیقات توجهی یاد شده باعث شده که ای دیدگاه دوباره مطرح شود که افراد بویژه کودکان که تجربه حرکتی کمتری دارند و معمولاً برخلاف دستورالعمل‌های داده شده تمایل به تغییر کانون توجه خود بین نقاط مختلف دارند (۳۳). زمانی که به یادگیرندگان دستورالعمل توجهی داده می‌شود این افراد ممکن است بدون توجه به دستورالعمل‌هایی که به آن‌ها داده شده با هدف دستیابی به اهداف تکلیف (امتیاز بالاتر یا ارائه عملکردی مطلوب) نوعی راهبرد چند توجهی را اتخاذ کنند، به نحوی که درطول اجرای تکلیف در مراحل مختلف کانون توجه خود را بین چندین نقطه یا نشانه جابه‌جا کنند، در چنین شرایطی این احتمال وجود دارد که دو گروه کانون توجه درونی و بیرونی عملکرد مشابهی داشته باشند. شواهد محکم و قابل توجهی مبنی بر رابطه بین فعالیت بدنی و ورزشی بر بهبود مسائل شناختی از جمله عملکرد اجرایی و کنترل اجرایی وجود دارد. عملکرد اجرایی به ملزومات فرآیند شناختی برای شناخت اهداف مشخص شده و رفتارهایی که در دوران کودکی و بزرگسالی توسعه می‌یابند، اشاره دارد (۳۴). کنترل اجرایی به تقسیمات اهداف مشخص شده، فرآیند خودتنظیمی شامل انتخاب، سازمان‌دهی، برنامه‌ریزی و فرایندهای محاسباتی شامل ادراک، حافظه و انجام کوشش‌های خاص از قبیل برنامه‌ریزی، حافظه کاری و کوشش‌های متعدد، فهمیدن و ادراک چیزهای نامعلوم و گنگ اشاره دارد.

در دهه‌های اخیر مشاهده شده است که سیستم عصبی مرکزی مانند دیگر سیستم‌های بدن در پاسخ به تمرینات اثر فیزیولوژیکی مثبت و منظمی از تجربیات یا مداخلات تمرینی کسب می‌کند. این اثرات گسترده و همه‌جانبه است. افزایش گردش خون مغزی، تغییر در تعداد و اندازه فعالیت‌ها به‌ویژه هیپوکمپ، افزایش فاکتورهای رشدی مرتبط با رگ‌زایی از جمله این اثرات است؛ بنابراین به نظر می‌رسد فعالیت

ورزشی و تمرینات بدنی اثر مثبت و سودمند بر عملکردهای شناختی افراد مانند ادراک داشته باشد. باتوجه به اینکه در پژوهش حاضر گروه تمرین تصادفی هر سه مهارت پاس پنجه، ساعد و سرویس را در هر جلسه به صورت غیرتکراری اجرا می‌کردند که هر یک از مهارت‌ها برنامه حرکتی متفاوتی نیاز داشت تداخل زمینه‌ای ایجاد شده در گروه تصادفی بالا بود. علت ناهمخوانی نتایج را می‌توان بر عواملی که بر تغییرپذیری تمرین تأثیرگذارند نسبت داد. یکی که از مهم‌ترین عوامل مرتبط با پژوهش حاضر می‌توان به ویژگی‌های مربوط به تکلیف (شرایط خاص هر تکلیف) و یادگیرنده (سن، سطح تجربه، ظرفیت عقلانی و سبک یادگیری فراگیر) اشاره کرد (۳۵). می‌توان گفت که شرکت کردن کودکان در تمرینات جسمانی باجنبه شناختی بیشتر که ذهن و بدن کودک را درگیر می‌کند، منجر به درگیری و فعالیت مغزی نواحی مربوط به حرکت می‌شوند و این می‌تواند دلیلی باشد بر اینکه با افزایش فعالیت نواحی مربوط به حرکت در مغز کودک عملکرد شناختی کودک نیز افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقات گذشته نشان داده که تداخل زمینه‌ای با سن ارتباط دارد (۳۶). تفاوت‌های مرتبط با سن به تغییرات ظرفیت در عملیات ذهنی در طول پردازش اطلاعات مداوم نسبت داده می‌شود. تفاوت‌های بین کودکان با گروه‌های سنی مختلف به سازماندهی اطلاعات در طول پردازش اطلاعات بستگی دارد. سن ممکن است اثر تداخل زمینه‌ای را محدود کند؛ زیرا کودکان در استراتژی‌های پردازش اطلاعات محدود می‌شوند. تأثیر کانون توجه در افراد باتوجه به نوع و سطح مهارت متفاوت خواهد بود. مربیان و معلمان باید از تجربیات خودشان استفاده کنند تا مناسب‌ترین کانون توجه بیرونی را برای انواع مهارت‌ها و سطوح افراد انتخاب کنند. علاوه به این مربیان و معلمان باید کودکان را از مزایای استفاده از کانون توجه بیرونی آگاه کنند.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد اتخاذ تمرین قالبی با کانون توجه بیرونی اثربخشی و مزایایی برای بهبود ادراک بینایی در تمرینات والیبال پسران بازه سنی ۱۰-۱۲ سال داشته است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد گروه تمرین قالبی همراه با کانون توجه بیرونی، در ادراک بینایی نسبت به گروه کنترل عملکرد بهتری داشت. برتری این گروه را می‌توان حاصل هم‌زمانی دو فرایند دانست. نخست، سازمان‌دهی قالبی تمرین احتمالاً نیاز به جابه‌جایی مکرر بین سه مهارت پاس پنجه، پاس ساعد و سرویس را کاهش داده و بخشی از منابع محدود پردازشی کودکان را آزاد کرده است. دوم، کانون توجه بیرونی با هدایت توجه به هدف یا پیامد حرکت، مانند منطقه هدف، ممکن است پردازش اطلاعات محیطی مرتبط با اجرا را تسهیل کرده باشد. شواهد نظری و تجربی نشان می‌دهند هدایت توجه به پیامد حرکت می‌تواند کنترل حرکت را کارآمدتر کند و بر اساس سطح مهارت و دشواری تکلیف، سازمان‌دهی تمرین با تداخل کمتر می‌تواند در مراحل نخست آموزش، چالش قابل‌مدیریت تری ایجاد کند (۲۷، ۳۷).

از این رو، ترکیب تداخل زمینه‌ای پایین با کانون توجه بیرونی ممکن است در مراحل اولیه آموزش مهارت‌های والیبال، شرایط مناسب‌تری برای پردازش و تفسیر اطلاعات دیداری فراهم کرده باشد. باین حال، از آنجا که در آزمون تعقیبی توکی، تفاوت گروه قالبی-بیرونی با دیگر گروه‌های تمرینی معنادار نبود، این یافته باید عمدتاً به عنوان برتری این گروه نسبت به گروه کنترل تفسیر شود، نه برتری قطعی آن نسبت به همه ترکیب‌های تمرینی. یافته حاضر با مطالعات اخیر درباره نقش کانون توجه بیرونی در افزایش پردازش اطلاعات محیطی و بهبود یادگیری حرکتی کودکان همسو است (۳۸). محققان این تحقیق نشان دادند که دستورالعمل‌های کانون توجه بیرونی می‌تواند یادگیری حرکتی کودکان را ارتقا دهد. همچنین شواهد نشان می‌دهد که کانون توجه بیرونی با هدایت توجه به پیامدهای محیطی حرکت، امکان پردازش مؤثرتر اطلاعات حسی و ادراکی را فراهم می‌کند. از سوی دیگر، برتری تمرین قالبی در پژوهش حاضر با مطالعاتی که نشان داده‌اند کودکان و افراد مبتدی در مراحل اولیه یادگیری ممکن است از تمرینات کم‌تداخل بهره بیشتری ببرند، قابل تبیین است. با این حال، برخی مطالعات اثرات مثبت تمرین با تداخل بالا را بر یادگیری حرکتی گزارش کرده‌اند که نشان می‌دهد اثر تداخل زمینه‌ای به ویژگی‌های تکلیف و آزمودنی وابسته است (۲۸).

پژوهش حاضر، باوجود تلاش برای کنترل شرایط اجرای مداخله، با چند محدودیت مواجه بود. نخست به دلیل نبود ارزیابی پیگیری، درباره پایداری و ماندگاری تغییرات مشاهده‌شده در حافظه کاری و ادراک بینایی نمی‌توان با قطعیت اظهارنظر کرد. دوم اینکه، پروتکل تمرینی پژوهش به سه مهارت منتخب والیبال محدود بود و ممکن است نتایج در صورت استفاده از سایر مهارت‌های ورزشی یا فعالیت‌های حرکتی متفاوت باشد. همچنین، سنجش حافظه کاری و ادراک بینایی با استفاده از ابزارهای مشخص مورد استفاده در این پژوهش انجام شد و بنابراین یافته‌ها لزوماً بیانگر تمامی ابعاد این سازه‌ها نیستند. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با دوره‌های تمرینی طولانی‌تر و ارزیابی‌های پیگیری، پایداری آثار تداخل زمینه‌ای و کانون توجه و تعامل احتمالی آن‌ها را بررسی کنند.

نتیجه گیری

پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات والیبال تحت شرایط مختلف تداخل زمینه‌ای و کانون توجه، همگی باعث بهبود حافظه کاری و ادراک بینایی دانش‌آموزان ابتدایی می‌شوند. اگرچه در حافظه کاری تفاوتی بین گروه‌ها مشاهده نشد، اما گروه تمرین قالبی همراه با کانون توجه بیرونی عملکرد بهتری در ادراک بینایی داشت. به نظر می‌رسد کودکان به دلیل محدودیت در پردازش اطلاعات، نمی‌توانند کاملاً از یک نوع کانون توجه خاص بهره ببرند. به مربیان توصیه می‌شود از تمرین قالبی و کانون توجه بیرونی برای بهبود ادراک بینایی استفاده کرده و کودکان را از مزایای آن آگاه سازند. پژوهش‌های آتی با در نظر گرفتن سنین و تکالیف متنوع‌تر توصیه می‌شود.

پی‌نوشت

تأییدیه اخلاق

این پژوهش برگرفته از پایان نامه ارشد و زیر نظر کمیته اخلاق در پژوهش دانشکده علوم ورزشی و تندرستی دانشگاه تهران با کد IR.UT.SPORT.REC.1400.037 انجام شده است.

حمایت مالی

این پژوهش حمایت مالی از هیچ ارگان دولتی و خصوص دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

عاطفه عطایی چترودی: ایده پردازی، جمع‌آوری اطلاعات، تحلیل داده. تهیه نسخه اولیه دست نوشته. مهدی شهبازی: استاد راهنما، ایده پردازی، تحلیل داده، ویرایش نسخه نهایی. شهزاد طهماسبی بروجنی: استاد مشاور، ایده پردازی، تأیید نسخه نهایی.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می‌دارند که تعارض منافع وجود ندارد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله نویسندگان از تمامی مدیران، معلمان که به اجرای پژوهش کمک کردند و دانش‌آموزانی که در آن شرکت نمودند، تشکر می‌نمایند.

منابع

1. Maleki B, Mousavi M vaez, Ghasemi A. The effect of working memory training on working memory capacity and performance of novice karateka. 2016.
2. Brady F. The contextual interference effect and sport skills. Perceptual and motor skills. 2008;106(2):461-72. <https://doi.org/10.2466/pms.106.2.461-472>
3. Czyż SH, Wójcik AM, Solarská P, Kiper P. High contextual interference improves retention in motor learning: systematic review and meta-analysis. Scientific reports. 2024;14(1):15974. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66574-0>
4. Ammar A, Trabelsi K, Boujelbane MA, Salem A, Boukhris O, Glenn JM, et al. The effects of contextual interference learning on the acquisition and relatively permanent gains in skilled performance: a



- critical systematic review with multilevel meta-analysis. *Educational Psychology Review*. 2024;36(2):57. <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09871-0>
5. Zipp GP, Gentile A. Practice schedule and the learning of motor skills in children and adults: teaching implications. *Journal of college teaching & learning*. 2010;7(2):35–42.
 6. Shafizadeh A, Shaban E. The Effect of Contextual Interference on Acquisition, Retention and Transfer of Children's Basic Gymnastics Skills. *Motor Behavior*. 2018;10(31):161–76.
 7. Lee TD, Schmidt RA. Motor learning and performance: From principles to application. *Human Kinetics*; 2025.
 8. Wulf G, Su J. An external focus of attention enhances golf shot accuracy in beginners and experts. *Research quarterly for exercise and sport*. 2007;78(4):384–9. <https://doi.org/10.1080/02701367.2007.10599436>
 9. Meira Jr CM, Tani G. The contextual interference effect in acquisition of dart-throwing skill tested on a transfer test with extended trials. *Perceptual and motor skills*. 2001;92(3):910–8. <https://doi.org/10.2466/pms.2001.92.3.910>
 10. Lola A, Dalamitros AA, Zafeiroudi A, Eradli N, Clemente-Suárez VJ, Martín-Rodríguez A. The impact of an external compared to an internal focus of attention on simple and complex motor skills acquisition in novice female volleyball players. *Children*. 2024;11(12):1560. <https://doi.org/10.3390/children11121560>
 11. Barzyk P, Gruber M. Motor learning in golf—a systematic review. *Frontiers in Sports and Active Living*. 2024;6:1324615.
 12. Tapan T, Şahan A, Erman KA. The effect of internal and external focus of attention on tennis skill acquisition in children. *Frontiers in Psychology*. 2023;14:1308244. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1308244>
 13. Emanuel M, Jarus T, Bart O. Effect of focus of attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: a randomized trial. *Physical therapy*. 2008;88(2):251–60. <https://doi.org/10.2522/ptj.20060276>
 14. Martins AQ, Kavussanu M, Willoughby A, Ring C. Moderate intensity exercise facilitates working memory. *Psychology of sport and exercise*. 2013;14(3):323–8. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.01.001>
 15. Parab S, Bose M, Ganesan S. Influence of random and blocked practice schedules on motor learning in children aged 6–12 years. *Critical ReviewsTM in Physical and Rehabilitation Medicine*. 2018;30(3).
 16. Sabaghi A, Behpoor N, Heirani A. The Effect of Contextual Interference and Type of Feedback Presentation (Self-Controlled and Yoked) on Different Stages of Parameter Index Acquisition in Children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*. 2014;6(1):37–56.
 17. DeCouto B, Bilalić M, Williams A. Neuroimaging and perceptual-cognitive expertise in sport: A narrative review of research and future directions. *Neuropsychologia*. 2024;205:109032. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108999>
 18. Tao Y, Zhang Y, Qian H, Cao Z. Long term effects of physical activity types on executive functions in school aged children. *Scientific reports*. 2025;15(1):30303. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-15026-2>
 19. Taghizadeh T, Nejati V, Mohammadzade A, Akbar zadeh Baghban A. Evolution of auditory and visual working memory in primary school-aged children. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*. 2014;10(2):239–49. doi:10.22122/jrrs.v10i2.1300 <https://doi.org/10.22122/jrrs.v10i2.1300>
 20. Huang S, Chen C, Mo Y, Zhao Y, Zhu Y, Dong K, et al. Exploring the n-back task: insights, applications, and future directions. *Frontiers in human neuroscience*. 2025;19:1721330. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2025.1721330>



21. Scheiman M. Understanding and managing vision deficits: A guide for occupational therapists. Slack Incorporated; 2011.
22. Khayat-Zadeh Mahani M, Mardani-Shahrbabak BA, Gholamian HR, Rahgozar M, Soroury MH, Fadaie F. Visual perceptual skills in normal children aged 7 to 13 years in Tehran city. Archives of Rehabilitation. 2011;11(4):8–14.
23. Shariati A. The effects of contextual interference on learning volleyball motor skills. Pamukkale Journal of Sport Sciences. 2015;6(1):12–24.
24. zeidabadi rasool. The effect of type of focusing attention on the acquisition and learning of basic skills of volleyball. Journal of Sport Management and Motor Behavior. 2017;13(26):211–22. doi:10.22080/jsmb.2018.7934.2083 <https://doi.org/10.22080/jsmb.2018.7934.2083>
25. Xu Y, Qi K, Białas M, Xu Q, Guo X, Chen A. Time-course effects of cognitively engaging physical activity on executive function and self-control in younger school-aged children: a randomized controlled trial. Frontiers in Psychology. 2025;16:1628814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1628814>
26. Smith PJ, Gregory SK, Davies M. Alternating versus blocked practice in learning a cartwheel. Perceptual and motor skills. 2003;96(3_suppl):1255–64.
27. Makaruk H, Makaruk B, Starzak M, Chmielewski K, Porter JM. The learning of sprint hurdles: A comparative study on increasing contextual interference and blocked practice schedules. Plos one. 2024;19(1):e0289916. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289916>
28. Tsay JS, Irving C, Ivry RB. Signatures of contextual interference in implicit sensorimotor adaptation. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2023;290(1993):20222491. <https://doi.org/10.1098/rspb.2022.2491>
29. Nicklas A, Rein R, Noël B, Klatt S. A meta-analysis on immediate effects of attentional focus on motor tasks performance. International Review of Sport and Exercise Psychology. 2024;17(2):668–703. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2023.2261488>
30. Rivard L, Pollock N, Siemon J, Missiuna C. Developmental coordination disorder. Campbell's Physical Therapy for Children Expert Consult-E-Book. 2016;398.
31. Gray R. Attending to the execution of a complex sensorimotor skill: expertise differences, choking, and slumps. Journal of Experimental Psychology: Applied. 2004;10(1):42.
32. Singh H, Wulf G. The distance effect and level of expertise: Is the optimal external focus different for low-skilled and high-skilled performers? Human Movement Science. 2020;73:102663. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2020.102663>
33. Aghdaei M, Aslankhani MA, Farrokhi A, Abdoli B. The effect of different distances focus of attention in comparison with internal and self-preffer in attention on the acquisition, retention, and transfer in Badminton High Service. Sports Psychology. 2010;2(1):e99150.
34. Wulf G, McNevin N, Shea CH. The automaticity of complex motor skill learning as a function of attentional focus. The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A. 2001;54(4):1143–54. <https://doi.org/10.1080/713756007>
35. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF. Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nature reviews neuroscience. 2008;9(1):58–65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
36. Ratey JJ, Loehr JE. The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. Reviews in the Neurosciences. 2011;22(2):171. <https://doi.org/10.1515/revneuro.2011.017>

37. Guadagnoli MA, Lee TD. Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of motor behavior*. 2004;36(2):212–24. <https://doi.org/10.3200/JMBR.36.2.212-224>
38. Kakvandi SN, Ramezanzade H, Firouzjah MH, Elghoul Y, Abdollahipour R. External versus internal focus enhances motor performance and learning in children with different visuospatial working memory capacities. *Human Movement Science*. 2025;100:103327. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2025.103327>