



DOI: 10.22034/mmbj.2025.67652.1196

The Contributed Blocked and Random Practice in the Systematic Incremental Contextual Interference on Learning of Throwing Darts

Mansoureh Bakhtiarizadeh¹, Rasool Abedanzadeh^{*1}, Esmael Saemi¹

1- Department of Motor Behavior and Sport Psychology, Faculty of Sport Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. Email : mansoureh.bakh@gmail.com

Received Date: 2025 June 2 Review Date: 2025 July 13 Accepted Date: 2025 July 15 Published Date: 2025 November 19

Abstract

The aim of this study was investigate of the contributed blocked and random practice in the systematic incremental contextual interference on learning to throw darts. For this purpose, 60 children aged 9-12 years were selected through convenience sampling. Then, the participants performed the dart throwing pre-test. After the pre-test, the participants were randomly divided into 6 groups: 100% blocked, 70% randomized-30% blocked, 50%-randomized 50% blocked, 30% randomized- 70% blocked, 100% randomized and 100% constant. Each group was given a test run in accordance with the guidelines. Acquisition step was performed in three sessions. Each participant made 60 attempts during each of the 6 blocks of 10 attempts. After the end of the acquisition phase, a post-test was performed and 24 hours later, retention and transfer test carried out. For data analysis used the one-way ANOVA, Mixed ANOVA and Bonferroni's post hoc test. The results showed that there was no significant difference between the groups in the acquisition stage, but in the retention and transfer test the group of a Systematic Incremental 70% randomized-30% blocked of the other groups perform better. It was also found that the 100% randomized group had a better than 100% blocked and 100% constant. Therefore, sports instructors and educators can use more systematic Incremental exercises that are more contributing to a randomized exercise in learning motor skills such as throwing darts.

Keywords: Contextual interference, Blocked practice, Random practice, Systematic incremental, Throwing darts.



Extended Abstract

Background and Purpose

Helping children develop effective motor skills is a central goal in physical education and motor learning. One strategy that has received considerable attention is contextual interference—the idea that practicing different skills in a varied, unpredictable order can enhance long-term learning. This is often compared to blocked practice, where a single skill is repeated over and over. While blocked practice tends to yield better performance during initial learning, it doesn't always translate into strong long-term retention or adaptability. In contrast, random practice, though more challenging upfront, tends to support better memory and application of skills over time. But for children or beginners, full randomization can sometimes be too difficult early on. To bridge this gap, this study looked at whether a systematic, incremental approach—gradually mixing random and blocked practice—could offer the best of both worlds. Specifically, the study focused on dart throwing, a skill requiring precision and control, and explored how different combinations of random and blocked practice affected children's ability to learn, remember, and adapt their skills. The goal was to find out whether there's an ideal balance of practice variability that supports both short-term success and long-term growth.

Materials and Methods

Sixty children aged 9–12 took part in this study, all of whom had no prior experience with dart throwing and met basic health criteria. After completing a pre-test to establish their starting skill level, participants were randomly assigned to one of six groups, each following a different practice structure over three sessions: 100% Blocked, 70% Random / 30% Blocked, 50% Random / 50% Blocked, 30% Random / 70% Blocked, 100% Random, 100% Constant (same task every time). Each session included 60 dart throws, with target distance or angle changes depending on the group's assigned practice style. After the training period, participants completed a post-test, followed by retention and transfer tests the next day to evaluate how well they remembered the skill and how flexibly they could apply it in a new situation. Statistical tests were used to analyze performance changes over time and between groups.

Results

During the practice sessions, there were no significant performance differences between the groups, suggesting that practice structure didn't strongly affect immediate results. This aligns with other research showing that blocked practice helps short-term performance due to its simplicity. However, in the retention and transfer phases, clear differences emerged. The 70% Random / 30% Blocked group performed the best in both retention and transfer tests, demonstrating that a balanced mix of predictability and variability helped solidify the skill and apply it in new situations. The 100% Random group also did well, though slightly behind the 70/30 group. On the other hand, the Blocked and Constant groups—which lacked variety—showed the weakest long-term learning and adaptability. These findings support the idea that a moderate level of contextual interference, introduced in a gradual, structured way, can enhance both retention and transfer of motor skills, especially in children.

Conclusion

This study reinforces the importance of structured practice variability in motor learning. While completely random practice promotes long-term adaptability, it can be overwhelming for young learners. A more balanced, incremental approach—like the 70% Random / 30%



Blocked model—offers a supportive learning pathway that fosters both initial competence and future flexibility. For educators, coaches, and therapists, these results suggest that gradually increasing task variability is an effective strategy, especially when teaching precision-based skills like dart throwing or other fine motor tasks. Tailoring practice to match a child's developmental level—then slowly introducing complexity—can lead to more meaningful, lasting improvements.

Finally, the study encourages future research to explore how this approach applies to other age groups, skills, and populations, including those with learning or motor challenges. Adding neurocognitive measures could also help explain how and why these practice effects occur, ultimately leading to smarter, more personalized training programs.

Keywords: Contextual interference, Blocked practice, Random practice, Systematic incremental, Throwing darts

Funding

This study received no funding from public, commercial, or nonprofit organizations.

Authors' Contributions

All authors have participated in designing, implementing and writing all parts of the present study.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgement

We sincerely thank all the students who collaborated in this research.





DOI: 10.22034/mmbj.2025.67652.1196

سال چهارم، شماره ۲

پاییز ۱۴۰۴، صفحات ۳۳-۱۴



سهم تمرین مسدود و تصادفی در تداخل زمینه‌ای نظام‌دار فزاینده در یادگیری پرتاب دارت

منصوره بختیاری‌زاده^۱، رسول عابدان‌زاده^{۱*}، اسماعیل صائمی^۱

۱- گروه رفتار حرکتی و روانشناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران. r.abedanzadeh@scu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۴/۲۴ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۴/۰۸/۲۸

چکیده

هدف از پژوهش حاضر تأثیر سهم تمرین مسدود و تصادفی در تداخل زمینه‌ای نظام‌دار فزاینده در یادگیری پرتاب دارت بود. برای این منظور تعداد ۶۰ نفر از کودکان ۹-۱۲ سال به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شدند. سپس، از تمام شرکت‌کنندگان پیش‌آزمون پرتاب دارت گرفته شد. پس از انجام پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در ۶ گروه مسدود ۱۰۰ درصد، مسدود ۷۰ درصد-تصادفی ۳۰ درصد، مسدود ۵۰ درصد-تصادفی ۵۰ درصد، مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد، تصادفی ۱۰۰ درصد و ثابت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. هر گروه با توجه به دستورالعمل در نظر گرفته شده به اجرای آزمون پرداختند. مرحله اکتساب در سه جلسه انجام شد. شرکت‌کنندگان در هر جلسه ۶۰ کوشش (۶ بلوک ۱۰ کوششی) انجام داد. پس از پایان مرحله اکتساب، پس‌آزمون با انجام ۱۰ کوشش انجام شد و ۲۴ ساعت بعد از پس‌آزمون، آزمون یادداری و ۱۵ دقیقه بعد آزمون انتقال اجرا شد. از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه و تحلیل واریانس مرکب و نیز آزمون تعقیبی بونفرونی جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که در مرحله اکتساب بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود نداشت ولی در مرحله یادداری و انتقال گروه فزاینده نظام‌دار مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد از بقیه گروه‌ها عملکرد بهتری داشت. همچنین مشخص شد که گروه تصادفی ۱۰۰ درصد نسبت به گروه مسدود ۱۰۰ درصد و ثابت ۱۰۰ درصد عملکرد بهتری داشت. بنابراین، مربیان ورزشی و معلمان تربیت بدنی می‌توانند از تمرینات فزاینده نظام‌دار که سهم تمرین تصادفی بیشتر باشد در یادگیری مهارت‌های حرکتی از قبیل پرتاب دارت استفاده کنند.

کلیدواژه‌ها: تداخل زمینه‌ای، تمرین مسدود، تمرین تصادفی، فزاینده نظام‌دار، پرتاب دارت.

مقدمه

یکی از اهداف اولیه معلمان تربیت‌بدنی آموزش مهارت‌های حرکتی (Graham, 1993) است که به عنوان فعالیت‌هایی تعریف می‌شود که نیاز به کنترل داوطلبانه بر حرکات مفاصل و بخش‌های بدن برای رسیدن به یک هدف دارند. این قابلیت برای مربیان تربیت‌بدنی به وضوح توسط بسیاری از استانداردهای ملی تأکید شده است، به عنوان مثال، یک فرد آموزش دیده از نظر فیزیکی، شایستگی بالایی را در مهارت‌های حرکتی و الگوهای حرکتی مورد نیاز برای انجام انواع فعالیت‌های بدنی نشان می‌دهد. تحقیقات قبلی نشان می‌دهد که اکتساب مهارت‌های حرکتی، هنگامی که نمایش مهارت آموخته شده قبل از تمرین انجام شود در مقایسه با ارائه دستورالعمل‌های شفاهی صرف قبل از تمرین بدنی، بسیار بهبود می‌یابد (Baghurst et al., 2015). جالب توجه است، مطالعه‌ای توسط باغورست و همکاران (Baghurst et al., 2015) گزارش کرد که بسیاری از برنامه‌های آموزشی معلمان تربیت‌بدنی بدون ارائه شیوه‌های تمرینی مناسب می‌باشد و چنین چیزی سطح تبحر مهارت حرکتی در دانش‌آموزان را قبل از فراغت از تحصیل با خطر مواجهه می‌کند. بنابراین، فقدان ارزیابی‌های موثر برای اجرای مهارت‌های حرکتی قبل از فراغت از تحصیل در دانش‌آموزان می‌تواند ارتباط منفی با یادگیری مهارت‌های حرکتی در زمان‌های بعدی داشته باشد. این ارتباط زمانی قوی‌تر است که معلمان تربیت‌بدنی بدون شیوه مناسب آموزشی یا بدون داشتن ظرفیت بالا در نمایش مهارت‌های حرکتی دانش‌آموزان را در ساعات درس تربیت‌بدنی درگیر می‌کنند. بنابراین، نیاز به یافتن راه‌حل‌های بهینه برای آموزش و یادگیری مهارت‌های ورزشی در برنامه‌های تربیت‌بدنی دانش‌آموزان وجود دارد. از منظر نتایج یادگیری یک برنامه، بسیار مطلوب است که تبحر بر مهارت‌های آموخته شده نسبتاً دائمی یا پایدار باشد و یادگیرندگان توانایی سازگاری یک مهارت را با تغییرات یا زمینه‌های جدید داشته باشند (Boyce et al., 2006).

روش‌های بسیاری وجود دارد که می‌توان از آنها برای یادگیری موثر مهارت‌های حرکتی استفاده کرد. یکی از راهبردهایی که به طور گسترده مورد بررسی قرار گرفته است، اتخاذ تمرین با مقادیر بیشتر و نه کمتر تداخل ضمنی (CI)^۱ است. تحقیقات نشان داده است که نتایج یادگیری زمانی که مهارت‌های حرکتی مرتبط به ترتیب تصادفی (CI بالا) در مقایسه با تمرین در بلوک‌های مهارت تکراری (CI پایین) کوشش‌ها انجام می‌شوند، ممکن است بیشتر و طولانی‌تر باشد (شی و مورگان ۱۹۷۹). مزیت یادگیری که محصول تمرین تکالیف در یک آرایش کوششی است که مقادیر بیشتر و نه کمتر CI را تولید می‌کند به عنوان اثر CI شناخته می‌شود (باتینگ ۱۹۷۲). در اینجا شایان ذکر است که تأثیر منفی تداخل اغلب برای برنامه‌های CI بالا در مرحله اکتساب یا مرحله اولیه تمرین یافت می‌شود. به عنوان مثال، ریسبرگ و لیو (ریسبرگ و لیو ۱۹۹۱) اثرات تمرین تصادفی و مسدود شده را در هنگام یادگیری چندین سرویس بدمیتون بررسی کردند. دانش‌آموزان در گروه تمرین مسدود شده، قبل از اینکه یک تغییر سرویس

^۱. Contextual Interference



جدید را تمرین کنند، همه آزمایش‌های خود را با یک نوع سرویس در یک الگوی تکراری (CI پایین) انجام دادند. در حالی که، گروه تصادفی از دانش‌آموزان انواع سرویس‌ها را به صورت متناوب (CI بالا) تمرین کردند؛ تفاوتی در اکتساب وجود نداشت، اما گروه تصادفی به طور قابل توجهی نمرات بالاتری را در سرویس کوتاه در آزمون یادداری در مقایسه با گروه شرکت‌کنندگانی که با CI پایین تمرین کردند، به دست آوردند. علاوه بر این، سرویس‌های کوتاه و بلند گروه CI بالا به طور قابل توجهی در آزمون‌های انتقال در مقایسه با گروه مبتدیان بزرگسال که با CI پایین تمرین می‌کردند بهتر بود. یافته‌های مطالعه دیگر نشان داد که در یادگیری مهارت اسنوبورد گروه تمرین تصادفی نسبت به گروه تمرین مسدود هم در مرحله اکتساب و هم در مرحله یادداری عملکرد بهتری را از خود نشان دادند (Smith, 2002). در جدیدترین تحقیقات نیز (Czyż, Wójcik, et al., 2024) نشان دادند که برنامه تمرین تصادفی در محیط‌های آزمایشگاهی به طور مؤثری باعث بهبود یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌شود. (Mousavi et al., 2024) نیز در پژوهشی دیگر نشان داد که نتایج عملکرد پات در آزمون یادداری در گروه تداخل ضمنی تصادفی نسبت به تداخل ضمنی مسدود و گروه کنترل بالاتر بود. در آزمون انتقال نیز، تداخل ضمنی تصادفی و تداخل ضمنی مسدود از گروه کنترل بهتر عمل کردند. (Czyż, Wójcik, et al., 2024) در یک مقاله مروری دیگر نیز نشان داد که اندازه اثر تداخل ضمنی هم در جمعیت کودکان و هم در جمعیت بزرگسالان بالا بود و منجر به یادگیری بیشتری نسبت به تمرین مسدود شد.

اگرچه تعدادی از مطالعات وجود اثر CI بر یادگیری مهارت‌های حرکتی را تایید کرده اند (Farrow & Buszard, 2017)، مطالعات دیگر به طور مداوم این یافته را تکرار نکردند. به عنوان مثال، در یادگیری مهارت‌های پایه والیبال، گروه تمرین تصادفی نسبت به تمرین مسدود منجر به تأثیرات یادگیری بیشتر نشد (Jones & French, 2007). علاوه بر این، زمانی که دانش‌آموزان مهارت‌های مرتبط با بسکتبال (Landin & Hebert, 1997) یا فوتبال (Li & Lima, 2002) را تمرین کردند، اثر CI معمولی رخ نداد. برخی از محققان گزارش کرده اند که CI بالا ممکن است بر فراگیران مبتدی غلبه کند. به طور خاص، اگر مقدار CI در طول تمرین بیش از حد بالا باشد، ممکن است مزایای این شکل از تمرین در آزمون‌های یادداری و انتقال تاخیری آشکار نشود (Hebert et al., 1996). پورتر و مگیل (Porter & Magill, 2010) برای پرداختن به این نگرانی در یادگیرندگان مبتدی، شکل جایگزینی از تمرین را پیشنهاد کردند که مبتدیان را با افزایش سیستماتیک در CI آشنا می‌کند. مطالعه آنها کوشش‌هایی را برای مقایسه برنامه‌های تمرینی تصادفی و مسدود با نوعی تمرین دنبال می‌کرد که یادگیرنده را در معرض افزایش CI در سراسر مرحله اکتساب قرار می‌داد (Porter & Magill, 2010). برنامه تمرینی فزاینده با برنامه‌ریزی مسدود شده (CI کم) شروع شد و به دنبال آن ترتیب کوشش‌های تمرینی متوالی (CI متوسط) انجام شد. سپس تمرین با ترتیب تصادفی (CI بالا) کوشش‌های تمرینی به پایان رسید. نتایج نشان داد که دانش‌آموزان مبتدی که از افزایش CI در حین اکتساب استفاده کردند، این تکلیف را بهتر از یادگیرندگان با برنامه‌های مسدود یا تصادفی یاد گرفتند. مزایای یادگیری

برای افزایش CI نسبت به تمرینات مسدود و تصادفی نیز برای تکالیف پاس بسکتبال در دانش آموزان پسر با مهارت متوسط که طی چند روز تمرین می‌کردند نشان داده شده است (Porter & Saemi, 2010).

مفهوم افزایش سیستماتیک CI با اصول یادگیری حرکتی متعدد، از جمله مدل مراحل یادگیری ارائه شده توسط جنتایل (Gentile, 1972) و فرضیه نقطه چالش توسط گادانگولی و لی (Guadagnoli & Lee, 2004) سازگار است. پورتر و مگیل (Porter & Magill, 2010) پیشنهاد کردند که دشواری در محیط تمرین باید به طور سیستماتیک افزایش یابد؛ زیرا سطح مهارت در یادگیرندگان در طول فرآیند اکتساب مهارت افزایش می‌یابد. بنابراین، با به چالش کشیدن مداوم یادگیرندگان در سطح مربوطه در حال رشد، یک محیط یادگیری بهینه ایجاد می‌شود. فرضیه نقطه چالش پیشنهاد می‌کند که دشواری در محیط تمرین تابعی از رابطه بین دشواری تکلیف است که صرف نظر از محیط یادگیرنده یا تمرین ثابت می‌باشد؛ و دشواری عملکردی تکلیف که به سطح مهارت یادگیرنده بستگی دارد. توضیح دیگر برای مزایای مشاهده شده افزایش CI مطابق با ایده بیورک (Bjork, 1994, 1999) در مورد "مشکلات مطلوب" است که نشان می‌دهد یادگیری بهینه محصول قرار دادن یادگیرنده در معرض مشکلات مناسب در طول تمرین است. به این معنا که اگر یادگیرنده در حین تمرین سطح دشواری بیش از حد بالا یا بسیار پایین را تجربه کند، یادگیری به خطر می‌افتد. کاری که برای اولین بار توسط پورتر و مگیل (Porter & Magill, 2010) گزارش داده شد، نشان می‌دهد که تمرین با افزایش CI یک راه موثر برای ایجاد یک نقطه چالش مناسب و یک مشکل مطلوب برای تسهیل یادگیری حرکتی است.

پتانسیل افزایش یادگیری مهارت‌های ورزشی با افزایش CI در حین تمرین نیز در رشد مهارت‌های والیبال در دانش‌آموزان سن دانشگاه (Pasand et al., 2016) و همچنین در بدمیتون (Sadri et al., 2013) با کودکان نشان داده شده است. در جدیدترین تحقیق انجام شده در این زمینه، ماکاروک و همکاران (Makaruk et al., 2024) نشان داد، اگرچه استفاده از افزایش CI در مرحله یادگیری مهارت پرتاب دارت، اثرات یادگیری پایداری نسبت به برنامه تمرینی مسدود شده سستی برای یادگیرندگان مبتدی ایجاد کرد، تحقیقات بیشتر برای بررسی اثر CI در طیف گسترده‌تری از مهارت‌های ورزشی ضروری است (Makaruk et al., 2024). (Wang et al., 2024) در پژوهشی دیگر در این زمینه بر روی بازیکنان بسکتبال نشان دادند که گروه افزایش سیستماتیک در مرحله یادداری و انتقال نسبت به دو طرح تمرینی تصادفی و مسدود عملکرد بهتری داشت. (Mathias & Goldman, 2025) نیز در پژوهشی به بررسی این موضوع پرداختند که چگونه تداخل زمینه‌ای افزایشی در یک جلسه تمرین موسیقی بر اکتساب و یادداری تأثیر می‌گذارد؟ نتایج این تحقیق نشان داد که رتبه‌بندی متخصصان از ضبط‌های هر نوازنده هیچ تأثیری را در مرحله اکتساب نشان نداد. با این حال، در آزمون یادداری، ثابت شد که شرایط مسدود مؤثرترین است. پنجاه درصد از شرکت‌کنندگان تمرین مسدود را مؤثرترین می‌دانستند.

با این حال، با چنین تعداد محدودی از مطالعات منتشر شده در مورد این موضوع و برخی نتایج متناقض از یک طرف (Mathias & Makaruk et al., 2024; Wang et al., 2024) موافق با روش افزایشی تداخل ضمنی؛ (Goldman, 2025) مخالف این روش تمرینی، و از طرف دیگر به دلیل اینکه متغیرهای یادگیری حرکتی تحت تاثیر قیود فردی، محیطی و تکلیفی می‌باشند؛ نتیجه‌گیری درباره اثرات بلندمدت این برنامه برای دانش‌آموزان در یک محیط تربیت‌بدنی زودهنگام است. بنابراین تحقیقات بیشتری در این زمینه ضروری است. اگر راه‌حل‌های جدید با استفاده از CI بخاطر محدود بودن زمان کلاس‌های تربیت‌بدنی و و به خاطر در دسترس بودن محدود برای بازخورد معلم به علت نسبت معلم به دانش آموز بالا آزمایش شوند؛ برای اعتبار زیست‌محیطی روش یادگیری، بهترین کار خواهد بود. برای دستیابی به این هدف، یادگیری مهارت پرتاب دارت را در شرایط دنیای واقعی بررسی کردیم. رویکرد سنتی برای تمرین مهارت پرتاب دارت توسط مربیان، معمولاً از طریق اتخاذ یک برنامه تمرین مسدود یا ثابت است.

این احتمالاً به دلیل این واقعیت است که پرتاب دارت یک مهارت بسته است که شرایط محیطی مانند فاصله پرتاب، ارتفاع هدف و اندازه هدف برای آن ثابت است. از این رو ممکن است منطقی به نظر برسد که آموزش تکرار محور (یعنی مسدود شده) که درجه بالایی از ثبات را در کوشش‌های متوالی ارائه می‌دهد برای یادگیری مؤثرتر باشد. بعلاوه، گنجاندن برنامه مسدود در یک تنظیمات تمرین آسان‌تر می‌باشد، زیرا نیازی به تغییرات مداوم در هر تمرین بعدی ندارد، همانطور که در یک برنامه تصادفی بسیار متغیر چنین می‌باشد. همچنین به نظر می‌رسد که بی واسطه بودن نتایج عملکرد قابل مشاهده در حین اکتساب نیز ممکن است مربیان را متقاعد کند که یک شکل مسدود شده از تمرین را در کلاس‌های خود اجرا کنند. سرانجام، شرایط عملی با ثبات تر که توسط یک برنامه تمرینی مسدود شده برای مبتدیان ارائه می‌شود، ممکن است به طور یادگیری بهینه در این افراد را خنثی کند. بنابراین، به نظر می‌رسد که افزایش CI در طول تمرین (به صورت تدریجی) ممکن است یک شکل تمرینی مفید برای یادگیری مهارت پرتاب دارت باشد.

آزمایش حاضر برای تعیین اینکه آیا افزایش CI در طول تمرین مزایایی را نسبت به یادگیری سنتی (یعنی تمرین مسدود شده) برای مهارت پرتاب دارت دارد، طراحی شده است. بنابراین، جستجو برای راه‌حل‌های مؤثر، که پیاده‌سازی نسبتاً ساده‌ای دارند و نتایج یادگیری پایداری را تولید می‌کنند، بسیار مطلوب است. با توجه به پشتوانه‌های نظری قوی، اما نه قطعی اثر CI در یادگیری مهارت‌های ورزشی (فاروو و باسزارد ۲۰۱۷)، ما انتظار داریم که هنگام تمرین با مقدار افزایشی CI، بر مهارت پرتاب دارت در آزمون یادداری و انتقال مزایایی مشاهده کنیم.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر، از نوع نیمه تجربی با طرح تحقیق پیش‌آزمون-پس‌آزمون است. همچنین با توجه به طول زمان اجرای تحقیق از نوع مقطعی و به لحاظ استفاده از نتایج به‌دست‌آمده، کاربردی می‌باشد. لازم به ذکر است که هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها تجربه و آشنایی

قبل از ابزار و تکالیف مربوطه را نداشته و برای اولین بار بود که با چنین روش‌هایی مواجه می‌شدند. جامعه آماری این پژوهش کلیه دانش‌آموزان دختر مدارس ابتدایی شهرستان گتوند بودند. از بین جامعه آماری موردنظر ۶۰ نفر به صورت نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و در این پژوهش شرکت کردند. ملاک‌های ورود به تحقیق (داشتن سلامت کامل جسمی، عدم شکستگی در اندام‌ها یا اختلال عملکردی، عدم مشکل بینایی، داشتن رضایت کامل برای شرکت در تحقیق) بود. در نهایت آزمودنی‌ها بعد از کسب رضایت‌نامه کتبی به صورت تصادفی در یکی از ۶ گروه مسدود ۱۰۰ درصد، مسدود ۷۰ درصد-تصادفی ۳۰ درصد، مسدود ۵۰ درصد-تصادفی ۵۰ درصد، مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد، تصادفی ۱۰۰ درصد و ثابت ۱۰۰ درصد اختصاص داده شدند. لازم به ذکر است که آزمودنی‌هایی که هر کدام از مشکل‌های مربوطه را داشتند از فرایند تحقیق خارج شدند.

ابزار مورد استفاده در این تحقیق به شرح زیر می‌باشد:

برگه ثبت نتایج: این برگه‌ها که بر اساس اجرای هر گروه تنظیم شدند به منظور ثبت کوشش‌های موردنظر برای هر شرکت‌کننده در هر جلسه استفاده شد و در حین اجرا در مراحل پیش‌آزمون، اکتساب، انتقال و یادداری نمره مربوط به هر کوشش در مقابل آن ثبت می‌شد.

تخته پرتاب دارت: برای سنجش عملکرد پرتاب دارت، از یک تخته پرتاب دارت استاندارد ساخت کشور چین، مدل JB-D6-1 با ابعاد ۱/۲ در ۱۹ سانتی‌متر و پیکانک پرتاب دارت، ساخت کشور چین مارک تورنمیت با طول ۱۲ سانتی‌متر وزن ۱۰ گرم استفاده شد. فاصله طولی تخته دارت از زمین ۱۷۳ سانتی‌متر و فاصله برای پرتاب ۲۳۷ سانتی‌متر بود. عملکرد پرتاب دارت به وسیله میزان خطای شعاعی (فاصله محل برخورد دارت از مرکز) سنجیده شد که در آن نمرات بالاتر نشانگر خطای بیشتر و عملکرد ضعیف‌تر بود (پورتر و صائمی ۲۰۱۰).



الف _____ ۲۰۷ سانتی متر

ب _____ ۲۳۷ سانتی متر

ج _____ ۲۶۷ سانتی متر

شکل ۱. میزان فاصله‌های مختلف از مرکز پرتاب دارت

روش اجرای تحقیق بدین صورت بود که، پس از اینکه تعداد شرکت‌کننده‌ها مورد نیاز انتخاب شدند، در طی یک جلسه، آشنایی با ورزش دارت، سیبل، نحوه امتیازدهی و آموزش نحوه صحیح پرتاب دارت به شرکت‌کنندگان آموزش داده شد. پس از آموزش‌های لازم، مرحله پیش‌آزمون از شرکت‌کنندگان به عمل آمد و تمام شرکت‌کنندگان ۱۰ پرتاب را از فاصله قانونی ۲۳۷ سانتی‌متری مرکز دارت انجام دادند و میزان خطای شعاعی (فاصله محل برخورد دارت تا مرکز صفحه) آن‌ها به عنوان نمره پیش‌آزمون ثبت گردید. پس از انجام پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان به صورت تصادفی در ۶ گروه: مسدود ۱۰۰ درصد، مسدود ۷۰ درصد-تصادفی ۳۰ درصد، مسدود ۵۰ درصد-تصادفی ۵۰ درصد، مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد، تصادفی ۱۰۰ درصد و ثابت ۱۰۰ درصد قرار گرفتند. مرحله اکتساب در طی ۳ روز متوالی انجام شد و شرکت‌کنندگان در هر جلسه ۶ بلوک ۱۰ کوششی را تمرین کردند. هر گروه با توجه به دستورالعمل در نظر گرفته شده با ۳ فاصله (۲۰۷ سانتی‌متر، ۲۳۷ سانتی‌متر، ۲۶۷ سانتی‌متر فاصله از مرکز دارت) به اجرای تمرینات پرداختند. شیوه انجام تمرینات هر گروه بدین صورت بود:

گروه مسدود ۱۰۰ درصد: افراد شرکت‌کننده در این گروه در طی هر جلسه ابتدا ۲۰ پرتاب را از فاصله ۲۰۷ سانتی‌متری انجام دادند. سپس ۲۰ پرتاب از فاصله ۲۳۷ سانتی‌متری، بعد از آن ۲۰ پرتاب از فاصله ۲۶۷ سانتی‌متری را انجام دادند. گروه تصادفی ۱۰۰ درصد: افراد شرکت‌کننده در این گروه در طی هر جلسه به صورت کاملاً تصادفی و غیرتکراری در هر ۳ مسافت تمرینات خود را انجام می‌دادند. انجام تمرین در این گروه به صورتی بود که هیچ دو کوشش پشت سر هم به صورت تکراری در یک فاصله انجام نشد. گروه مسدود ۷۰ درصد-تصادفی ۳۰ درصد: افراد شرکت‌کننده در این گروه ۴۲ کوشش اول خود را به صورت مسدود انجام دادند. بدین صورت که ابتدا ۱۴ پرتاب را از فاصله ۲۰۷ سانتی‌متری انجام دادند. سپس ۱۴ پرتاب از فاصله ۲۳۷ سانتی‌متری، بعد از آن ۱۴ پرتاب از فاصله ۲۶۷ سانتی‌متری را انجام دادند و ۱۸ کوشش آخر خود را به صورت کاملاً تصادفی و غیرتکراری از ۳ فاصله انجام دادند. گروه مسدود ۵۰ درصد-تصادفی ۵۰ درصد: افراد این گروه ۳۰ پرتاب را به صورت ثابت انجام دادند. بدین صورت که ابتدا ۱۰ پرتاب را از فاصله ۲۰۷ سانتی‌متری انجام دادند. سپس ۱۰ پرتاب از فاصله ۲۳۷ سانتی‌متری، بعد از آن ۱۰ پرتاب از فاصله ۲۶۷ سانتی‌متری انجام دادند و ۳۰ کوشش آخر خود را به صورت کاملاً تصادفی و غیرتکراری از ۳ فاصله انجام دادند. گروه مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد: افراد شرکت‌کننده در این گروه ۱۸ کوشش اول خود را به صورت مسدود انجام دادند. بدین صورت که ابتدا ۶ پرتاب را از فاصله ۲۰۷ سانتی‌متری انجام دادند. سپس ۶ پرتاب از فاصله ۲۶۷ سانتی‌متری را انجام دادند و ۴۲ کوشش آخر خود را به صورت کاملاً تصادفی و غیرتکراری از ۳ فاصله انجام دادند. گروه ثابت ۱۰۰ درصد: افراد شرکت‌کننده در این گروه تمام پرتاب‌های خود را از فاصله ۲۳۷ سانتی‌متری انجام دادند (Porter & Saemi, 2010).

پس از پایان هر جلسه مرحله اکتساب، آزمون اکتساب مربوط به آن جلسه گرفته شد. پس از پایان جلسه سوم، پس‌آزمون به عمل آمد و هر شرکت‌کننده تعداد ۱۰ پرتاب را در فاصله قانونی ۲۳۷ سانتی‌متری انجام دادند. ۲۴ ساعت بعد از پس‌آزمون، نیز آزمون یادداری از فاصله ۲۳۷ سانتی‌متری به عمل آمد و ۱۵ دقیقه بعد آزمون انتقال از

فاصله ۲۳۷ سانتی متری گرفته شد. در آزمون انتقال از پیکانک پرتاب دارت سنگین تر استفاده شد که نسبت به پیکانک مورد استفاده در تمرینات قسمت نگه دارنده^۱ آن سنگین تر بود.

برای تجزیه و تحلیل آماری در این تحقیق، از میانگین و انحراف معیار به عنوان آمار توصیفی استفاده شد. پیش از بررسی داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک برای بررسی توزیع نرمال داده‌ها و از آزمون لون برای برابری واریانس‌ها استفاده شد. سپس از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه جهت مشخص نمودن تفاوت بین گروه‌های تمرینی در مرحله پیش‌آزمون استفاده شد. همچنین از آزمون تحلیل واریانس مرکب، تحلیل واریانس یک‌راهه و نیز آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه گروه‌های در طی مراحل مختلف آزمون استفاده شد. کلیه تجزیه و تحلیل داده‌ها در سطح معناداری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ انجام گرفت.

یافته‌ها

جدول ۱ میانگین و انحراف معیار دقت پرتاب دارت گروه‌های تحقیق در سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال را نشان می‌دهد.

جدول ۱- توزیع میانگین و انحراف معیار پرتاب دارت

گروه	اکتساب ۱	اکتساب ۲	اکتساب ۳	یادداری	انتقال
مسدود ۱۰۰ درصد	12.95±1.55	10.89±2.35	10.04±1.92	12.98±1.34	12.13±2.19
مسدود ۷۰ درصد-تصادفی ۳۰ درصد	13.65±1.20	10.83±1.38	10.86±1.37	12.59±0.55	11.77±1.39
مسدود ۵۰ درصد-تصادفی ۵۰ درصد	14.06±2.12	12.21±1.69	11.13±0.61	12.63±1.99	11.13±1.74
تصادفی ۱۰۰ درصد	13.10±1.72	12.38±1.50	11.25±1.46	11.57±1.80	10.52±1.41
مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد	14.18±1.83	12.49±1.58	11.60±1.27	9.88±1.75	9.47±2.30
ثابت ۱۰۰ درصد	11.92±0.96	10.30±1.52	9.85±1.36	13.26±1.03	1.03±3.43

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، در دقت پرتاب دارت در سه مرحله اکتساب همه گروه‌ها پیشرفت از خود نشان دادند. در مراحل یادداری و انتقال گروه فزاینده نظام‌دار مسدود ۳۰ درصد-تصادفی ۷۰ درصد از بقیه گروه‌ها عملکرد بهتری داشت. لازم به ذکر است که نمرات پایین تر نشان دهنده عملکرد بهتر آزمودنی‌ها می‌باشد. پیش از بررسی داده‌های تحقیق، محقق پیش‌فرض‌های توزیع طبیعی (از طریق آزمون شاپیروویلک)، برابری واریانس‌ها (آزمون لوین) را مورد بررسی قرار داد. نتایج این آزمون‌ها نشان از تأیید پیش‌فرض‌های مربوطه می‌باشد. همچنین برای همسانی گروه‌های تحقیق در مرحله پیش‌آزمون نتایج آزمون تحلیل واریانس نشان داد که بین گروه‌ها تفاوت معناداری وجود ندارد. جدول ۲ مربوط به نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب ۳×۶ در مرحله اکتساب می‌باشد.

^۱. Barrel



جدول ۲- نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در مرحله اکتساب

مقیاس	MM	df	MS	F	Sig	Eta
اکتساب	229.181	2	114.59	68.20	0.001*	0.588
اکتساب*گروه	8.52	10	0.853	0.508	0.882	0.045
خطا	181.44	108	1.68			

*سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵

یافته‌های مربوط به آزمون تحلیل واریانس درون‌گروهی نشان داد که اثر اصلی مرحله اکتساب ($\eta^2=0.588$, $F_{10,2}=68.20$, $sig=0.001$) معنادار است. بدین معنا که بین سه جلسه تمرینی در شش گروه آزمایشی در مرحله اکتساب تفاوت وجود دارد. نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که در مرحله اکتساب ۱ با ۲ و ۳ ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد همچنین در مرحله ۲ با ۳ ($P=0.001$) تفاوت معناداری وجود دارد. علاوه بر این، تعامل مرحله اکتساب با گروه ($\eta^2=0.045$, $F_{108,10}=0.508$, $sig=0.882$) نیز معنادار نیست.

جدول ۳ مربوط به نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه در مراحل یادداری و انتقال می‌باشد.

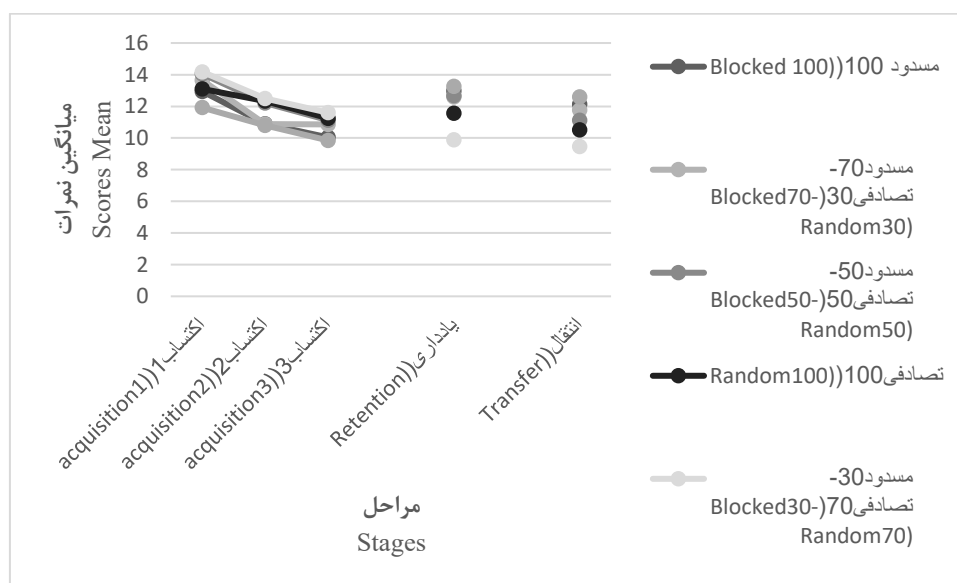
جدول ۳- نتایج آزمون تحلیل واریانس مرکب در مراحل یادداری و انتقال

مقیاس	MM	df	MS	F	Sig
یادداری					
بین گروهی	78.54	5	15.70	9.01	0.001*
درون گروهی	94.13	54	1.74		
کل	172.67	59			
انتقال					
بین گروهی	65.50	5	13.10	4.31	0.002*
درون گروهی	164.07	54	3.03		
کل	229.58	59			

*سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵

نتایج جدول ۳ در بخش یادداری نشان داد که بین گروه‌های تحقیق تفاوت معناداری وجود دارد ($sig=0.001$, $F=9.01$). نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که، بین گروه تمرینی مسدود ۱۰۰ درصد با گروه تمرینی مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد، بین گروه تمرینی مسدود ۷۰ و تصادفی ۳۰ درصد با مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد، و در گروه مسدود ۵۰ و تصادفی ۵۰ درصد با گروه مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد، بین گروه تمرینی مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد با ثابت ۱۰۰ درصد در مرحله یادداری تفاوت وجود دارد. این تفاوت‌ها به نفع گروه نظام دارد مسدود ۳۰ درصد با تصادفی ۷۰ درصد بود.

نتایج جدول ۳ در بخش انتقال نشان داد که بین گروه‌های تحقیق تفاوت معناداری وجود دارد ($F=4/31$, $sig=0/002$). نتایج آزمون پیگردی بنفرونی نشان داد که، بین گروه تمرینی مسدود ۱۰۰ درصد با گروه تمرینی مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد، بین گروه تمرینی مسدود ۳۰ و تصادفی ۷۰ درصد با ثابت ۱۰۰ درصد در مرحله انتقال تفاوت وجود دارد. در کل نتایج این تحقیق نشان داد که بین گروه‌های تحقیق در مرحله اکتساب تفاوتی وجود نداشت؛ اما در مرحله یادداری و انتقال که نشان‌دهنده یادگیری نهایی فرد می‌باشد؛ گروه نظام‌دار مسدود ۳۰ درصد+تصادفی ۷۰ درصد یادگیری بیشتری را موجب شدند. شکل ۱ به صورت شماتیک میانگین نمرات افراد را در گروه‌های مختلف و در مراحل مختلف اجرا نشان می‌دهد.



شکل ۱- دقت پرتاب دارت در گروه‌ها و مراحل مختلف

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر بررسی تأثیر سهم تمرین مسدود و تصادفی در تداخل زمینه‌ای نظام‌دار فزاینده در یادگیری پرتاب دارت بود. نتایج تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان داد که بین سه روش تمرین مسدود، تصادفی و فزاینده نظام‌دار بر یادگیری مهارت پرتاب دارت تفاوت معناداری وجود داشت. نتایج نشان داد هرچند بین مراحل اکتساب تفاوت وجود دارد و گروه‌های تمرینی در طی سه مرحله اکتساب پیشرفت داشتند اما بین گروه‌ها تفاوتی مشاهده نشد.

نتایج تحقیق حاضر در مرحله اکتساب (Makaruk et al., 2024)، (Gane & Catrambone, 2011)، (Bertollo et al., 2010) در یادگیری توالی گام‌های رقص ریتمیک و (Rivard et al., 2015) در یک تکلیف حرکتی زمان‌بندی، همخوان است (Gane & Catrambone, 2011; Makaruk et al., 2024; Rivard et al., 2015).

در توجیه عدم تفاوت در مرحله اکتساب می‌توان گفت که جهت بروز اثر تداخل زمینه‌ای و آشکار شدن تفاوت بین تمرین مسدود و تصادفی باید مدت‌زمان کافی برای شکل‌گیری الگویی پایدار در اختیار باشد. علاوه بر این به دلیل

تازه بودن مهارت‌ها و اینکه افراد نتوانسته‌اند به مدت کافی به تمرین مهارت موردنظر بپردازند، احتمال دارد افراد نتوانسته باشند بر مهارت‌ها مسلط شوند. از طرفی دیگر می‌توان بیان کرد که فواصل بین کوششی در حین فراگیری یک مهارت، یکی از عوامل اصلی و مهم در عدم تفاوت بین روش مسدود و تصادفی و نبود اثر تداخل زمینه‌ای در شرایط میدانی می‌باشد. اگر در حین فراگیری یک مهارت، فاصله بین کوششی کوتاه باشد، این امر سبب می‌شود که طرح عمل ساخته‌شده در تلاش قبلی در حافظه فرد باقی بماند و مزایای فرایند فراموشی-بازسازی مجدد طرح عمل در مورد فرد صدق نکند. همچنین از طرفی دیگر، فراگیر تلاش شناختی کمتری جهت تصمیم‌گیری‌های ادراکی و حرکتی صورت می‌دهد که نهایتاً این موضوع سبب می‌شود که بین دو روش تمرین مسدود و تصادفی تفاوت فراوانی مشاهده نشده و اثر تداخل زمینه‌ای مشاهده نشود (Brady, 2008).

از طرفی نتایج این قسمت از پژوهش با نتایج (Rostami et al., 2018)، (Broadbent et al., 2015)، (Shafizadeh & Shaban, 2018)، (Salehi & Zamanpour Boroujeni, 2017)، (Czyż, Wójcik, et al., 2024)، (Mousavi et al., 2024) و (Czyż, Wójcik, & Solarská, 2024) که در تحقیقات خود از مبحث تداخل زمینه‌ای حمایت کردند و اثربخشی تمرین تصادفی نسبت به مسدود را نشان دادند، ناهمخوان است (Rostami et al., 2018; Salehi & Zamanpour Boroujeni, 2017). علت ناهمخوانی نتایج پژوهش حاضر با تحقیقات ذکرشده را می‌توان به عواملی از قبیل ویژگی‌های مربوط به تکلیف ویژگی‌های مربوط به یادگیرنده که بر تغییرپذیری تمرین تأثیرگذارند نسبت داد. ویژگی‌های یادگیرنده عوامل مختلفی از قبیل سن، سطح تجربه، ظرفیت عقلانی و سبک یادگیری فراگیر را شامل می‌شود که در این پژوهش دو عامل سن و تجربه شرکت‌کننده‌ها مشخص بودند که با تحقیقات ذکرشده متفاوت بود. در مورد خصوصی‌ها ویژگی‌های اختصاصی هر تکلیف، با توجه به اینکه هر تکلیف شرایط خاص خود را دارد، احتمال دارد که بخشی از مهارت از طریق تمرین مسدود و بخش دیگر از طریق تمرین تصادفی بهتر یاد گرفته شود، بنابراین تکالیف مختلف ممکن است نتایج ناهمخوانی را در پی داشته باشد؛ و این دو مورد می‌تواند عامل ناهمخوانی نتایج بوده باشند. از دیگر دلایل احتمالی ناهمخوانی تحقیقات مذکور می‌توان به سطوح پیچیدگی تکلیف موردنظر و نیز مدت‌زمانی که صرف انجام تمرین می‌شد را اشاره کرد.

از آنجا که محققان یادگیری حرکتی علاقه مند به بررسی اثرات پایدار متغیرهای تمرینی هستند؛ بنابراین بررسی نتایج عملکرد مرتبط با مراحل یادداری و انتقال که نشان دهنده یادگیری نهایی فرد می‌باشد؛ مزیت بیشتری را در اختیار مربیان قرار می‌دهد. نتایج تحقیق حاضر در مراحل یادداری و انتقال نشان داد که گروه تمرینی نظام دار مسدود ۳۰ درصد+تصادفی ۷۰ درصد نسبت به گروه‌های دیگر عملکرد بهتری را نشان دادند.

این نتایج ممکن است نشان دهد که گروه افزایش CI تکنیک پرتاب دارت خود را به طور مؤثرتری در طول زمان تطبیق داده است، و با یک اصل کلیدی یادگیری حرکتی همسو می‌شود؛ که تغییرپذیری تمرین یک سیستم حرکتی

سازگار را تقویت می‌کند (۳۳). توانایی سازگاری برای کودکان که نیاز به آموزش طیف گسترده‌ای از مهارت‌های حرکتی دارند، اغلب در شرایط جدید برای آموزش موثر ورزش بسیار مهم است. تفاوت‌های مشاهده‌شده بین گروه‌های افزایش CI و گروه‌های دیگر در آزمون یادداری و انتقال نیز بر مزایای بالقوه درازمدت افزایش تمرین CI در زمینه‌های دنیای واقعی تأکید می‌کند. در این راستا، نتایج پژوهش‌های (Makaruk et al., 2024) و (Wang et al., 2024) همخوان با نتایج حاضر بوده و نشان دادند که شیوه تمرینی افزایش CI نسبت به گروه‌های دیگر یادگیری حرکتی بیشتری را نشان داد. آن‌ها در توجیه این برتری گزارش کردند که، یکی از مزیت‌های تمرین افزایش CI این است که رویکرد فزاینده نظام‌دار، سودمندی هر دو روش مسدود و تصادفی را متناسب با سطح پیشرفت فرد ترکیب می‌کند. همچنین می‌توان بیان کرد که یک اشکال عمده در برنامه تصادفی این است که انتقال پایدار از یک تکلیف به تکلیف دیگر عملی نیست که این مطلب عامل بازدارنده‌ای در یادگیری الگوی هماهنگ حرکت می‌باشد (Schmidt et al., 2018). همچنین نتایج تحقیقات (Saemi et al., 2012) و (Porter & Magill, 2010) نشان داد که استفاده از یک رویکرد سیستماتیک افزایش CI در تمرین می‌تواند اثرات بیشتری نسبت به شیوه‌های تمرینی دیگر داشته باشد (Porter & Magill, 2010). همانطور که توسط (Porter & Magill, 2010) بیان شده است تحقیقاتی که مراحل یادگیری و نظریه پردازش اطلاعات را بررسی می‌کنند، دلایل احتمالی را ارائه می‌دهند که چرا یک برنامه تمرینی با افزایش تدریجی CI ممکن است به ایجاد یک محیط یادگیری پیشرفته برای کودکان کمک کند. با این وجود یافته‌های ما در این تحقیق با نتایج (Mathias & Goldman, 2025) ناهمخوان می‌باشد. آن‌ها در پژوهش خود نشان دادند که گروه مسدود نسبت به گروه افزایشی و تصادفی عملکرد بهتری را ایجاد کرد. از دلایل ناهمخوانی با نتایج این تحقیق می‌توان به سن، سطح تجربه و نوع تکلیف مورد استفاده اشاره کرد. در تحقیق (Mathias & Goldman, 2025) از افراد بزرگسال، با تجربه بالا و تکلیف موسیقی استفاده شده بود که در هر سه جنبه یا تحقیق ما کاملاً متفاوت می‌باشد. چنین چیزی نشان می‌دهد که اثرات متغیرهای یادگیری حرکتی شدیداً وابسته به قیود (شامل، سطح مهارت فرد و تکلیف) می‌باشد که روش تمرینی افزایش سیستماتیک تداخل ضمنی نیز از این قاعده مستثنی نیست.

با این وجود، (Gentile, 1972) پیشنهاد می‌کند زمانی که یادگیرنده در مراحل اولیه کسب مهارت حرکتی است، برای تصحیح خطاهای مربوط به حرکت، کشف الگوهای حرکتی جدید و تعیین راهی برای دستیابی به هدف عملی با موفقیت به آزمایش‌های مکرر نیاز دارد. با این حال، به خوبی مستند شده است که اگر یادگیرندگان فقط با زمان‌بندی مسدود تمرین کنند، وابستگی به زمینه ایجاد شده که یادگیری مهارت‌های حرکتی را کاهش می‌دهد (Schmidt et al., 2018). شاید ارائه یک برنامه تمرینی با آزمایشات اولیه مسدود شده ممکن است به یادگیرندگان این امکان را داده باشد که به طور مؤثر یک برنامه حرکتی پایه پرتاب را برای دستیابی به هدف عملی

تکلیف مورد استفاده در مطالعه حاضر ایجاد کنند. سپس پیشرفت به طرح تمرینی سریالی و تصادفی بعدی نه تنها از توسعه وابستگی به زمینه جلوگیری کرده، بلکه بهبود کارآمد برنامه حرکتی را تشویق می‌کند که منجر به عملکرد بالا در مقایسه با شرایط زمان‌بندی مسدود خواهد شد (Saemi et al., 2012). تحقیقات آینده با استفاده از معیارهای تولید عملکرد برای تأیید این امکان مورد نیاز است.

یک عامل اضافی که به طور بالقوه می‌تواند بر تأثیرات CI در یادگیرندگان جوان تأثیر بگذارد، توانایی‌های محدود پردازش اطلاعات کودکان است. تمرین یک مهارت حرکتی به دنبال یک برنامه تمرین تصادفی می‌تواند از نظر شناختی برای یادگیرندگان کم مهارت بسیار طاقت فرسا باشد (Guadagnoli & Lee, 2004; Hebert et al., 1996). ویژگی غالب بالقوه تمرین تصادفی ممکن است در کودکان تشدید شود زیرا آنها توانایی‌های پردازش اطلاعات را در مقایسه با بزرگسالان کاهش داده اند (Lambert & Bard, 2005; Sullivan et al., 2008). فرضیه نقطه چالش گاداگنولی و لی (گاداگنولی و لی ۲۰۰۴) بینی می‌کند که اگر محیط تمرین بیش از حد چالش برانگیز باشد، یادگیری به خطر می‌افتد. مطابق با این فرضیه، (Bjork, 1994, 1999) پیشنهاد می‌کند که یک محیط یادگیری بهینه باید مقدار پایدار و ثابتی از دشواری ایجاد کند. یک برنامه تمرینی که با CI کم شروع می‌شود و به تدریج به مقادیر بالاتر CI تغییر می‌کند، ممکن است به طور مؤثری توانایی‌های پردازش اطلاعات یک یادگیرنده جوان را در ارتباط با توسعه مهارت‌های بهبود یافته بهبود بخشد (Saemi et al., 2012). به دلیل توسعه موازی بین سطح مهارت و توانایی پردازش اطلاعات (Porter & Magill, 2010)، یک برنامه تمرینی با افزایش سیستماتیک در CI ممکن است به طور مداوم یک یادگیرنده جوان را در سطح دشواری مناسب به چالش بکشد و در نهایت بهینه ترین شرایط یادگیری حرکتی را برای فرد به ارمغان بیاورد.

جدای از این، با توجه به اینکه عوامل مختلفی در یادگیری و اجرای مناسب فرد تأثیر دارند، می‌توان گفت که به‌کارگیری روش تمرین مسدود و تصادفی و استفاده از هر دو سطح بالا و پایین تداخل زمینه‌ای به‌تنهایی نمی‌توانند یادگیری پیشینه را برای یادگیرنده‌ها به وجود آورند. سطوح بالای تداخل زمینه‌ای موجب افزایش میزان دشواری کارکردی در انجام تکلیف شده و موجب اختلال در سیستم پردازش اطلاعات فراگیران می‌شود. همچنین استفاده از تمرین مسدود و تمرین کردن در سطوح پایین تداخل زمینه‌ای با به وجود آوردن نوعی وابستگی زمینه‌ای می‌تواند مانع از سازگاری فراگیران با تغییراتی که ممکن است در آینده و برای اجرای مهارت به وجود آید، شوند؛ بنابراین استفاده از رویکرد سیستماتیک CI بر تمرین تصادفی و تمرین مسدود ارجحیت دارد (Porter & Magill, 2010).

نتایج این قسمت از پژوهش را می‌توان مطابق با فرضیه نقطه چالش گاداگنولی و لی (Guadagnoli & Lee, 2004) توجیه کرد. این فرضیه معتقد است که همان‌طور که یک اجراکننده در حین انجام تمرینات ماهرتر می‌شود، سختی کارکردی تکلیف تمرین شده کمتر می‌شود. این موضوع مستلزم این است که برای ایجاد یک چالش مناسب

در شرایط تمرین و ایجاد سختی تکلیف کارکردی بهتر، محیط تمرین باید مناسب با پیشرفت فرد تغییر کند. یک‌راه برای ایجاد چنین تغییری، تغییر مقدار تداخل زمینه‌ای در حین تمرین است (Guadagnoli & Lee, 2004). همان‌طور که در پژوهش حاضر از روش فزاینده نظام‌دار، جهت تغییر رویکرد تداخل زمینه‌ای استفاده شد. در همین راستا گاداگنولی و لی (Guadagnoli & Lee, 2004) در نظریه خود پیشنهاد کردند که پردازش شناختی در طول تمرین بستگی به میزان چالش‌پذیری دوره تمرین دارد. ماهیت تکلیف، موقعیت تمرین و سطح یادگیرنده باهم تعامل می‌کنند تا میزان چالش‌پذیری دوره تمرینی تعیین شود. برای مثال، تمرین با CI بهینه چالش‌پذیری بیشتری نسبت به تمرین با CI پایین دارد و به همین دلیل منجر به یادگیری بیشتری می‌گردد. این چارچوب عنوان می‌کند که یک نقطه بحرانی وجود دارد که از آن به بعد چالش موجود در تمرین برای یادگیری مفید نخواهد بود به همین دلیل چالش‌پذیری تمرین باید متناسب با سطح تجربه فرد و نیازهای تکلیف باشد.

همچنین، مطابق با نظر انجام تمرین تحت شرایط تداخل زمینه‌ای فزاینده نظام‌دار فرصت بیشتری برای پاسخ به محرک گیرنده حسی پیکری و عمقی را در فرد به وجود می‌آورد (Porter & Magill, 2010). علت این امر این است که در روش فزاینده نظام‌دار، فرد باید سازگاری بیشتری باهدف‌های مختلف داشته باشد. چنین سازگاری‌هایی وقتی شرکت‌کننده‌ها در شرایط انتقال باید به یک موقعیت هدف جدید پاسخ دهند، سودمند بود؛ بنابراین، برتری گروه تداخل فزاینده نظام‌دار را نسبت به گروه‌های دیگر می‌توان به سازگاری‌های بیشتر افراد برای پاسخ به محرک گیرنده‌های عمقی و حسی پیکری نسبت داد (Porter & Magill, 2010).

در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان بیان کرد که استفاده از روش تمرینی تداخل زمینه‌ای به‌صورت فزاینده نظام‌دار که سهم تمرین تصادفی بیشتر از مسدود باشد منجر به یادگیری بهتر پرتاب دارت می‌شود. در استفاده از این الگو بهتر است که فراگیر ابتدا تمرینات را به صورت مسدود شروع کرده و در ادامه تمرین از روش تصادفی استفاده کند. بنابراین با توجه به اینکه تحقیقات محدودی در این زمینه صورت گرفته است؛ برای تعمیم بیشتر نتایج تحقیقات بیشتری باید مد نظر محققان باشد. تحقیقات دیگر می‌تواند عوامل مختلفی نظیر سن، جنسیت، سطح توانایی فرد و نوع متفاوت تکالیف را مورد بررسی قرار دهد.

با این وجود تحقیق حاضر با برخی محدودیت‌ها مواجه بود. با توجه به محدودیت‌های فرهنگی و اجتماعی این تحقیق تنها بر روی دختران اجرا گردید و نیاز به بررسی بر روی پسران نیز مشاهده می‌شود تا نتایج جنسیت برجسته شود. همچنین تحقیق حاضر تنها بر افراد مبتدی متمرکز می‌باشد و از آنجایی که سطح توانایی و تفاوت‌های فردی یکی از متغیرهای مهم یادگیری می‌باشد بنابراین انجام تحقیق بر روی افراد ماهر می‌تواند به پیشبرد اهداف مرتبط با این نوع شیوه تمرینی کمک کند.

تقدیر و تشکر

تقدیر و تشکر مقاله می تواند مانند نمونه جمله زیر باشد:

نگارندگان این پژوهش بر خود لازم می دانند از تمامی شرکت کنندگان و مسئولین ذی ربط که مجوزهای لازم را صادر فرمودند، سپاس گزاری نمایند.

تعارض منافع

نویسندگان اعلام می دارند که هیچ گونه تعارض منافی در پژوهش حاضر وجود ندارد.

References

- Baghurst, T., Richard, K., Mwavita, M., & Ramos, N. (2015). Procedures and reasoning for skill proficiency testing in physical education teacher education programs. *Cogent Education*, 2(1), 1111716.
- Bertollo, M., Berchicci, M., Carraro, A., Comani, S., & Robazza, C. (2010). Blocked and random practice organization in the learning of rhythmic dance step sequences. *Perceptual and motor skills*, 110(1), 77-84.
- Bjork, R. A. (1994). Memory and metamemory considerations in the training of human beings. *Metacognition: Knowing about knowing*, 185(7.2), 185-205.
- Bjork, R. A. (1999). F 5 assessing our own competence: Heuristics and illusions. *Attention and performance XVII: Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application*, 435.
- Boyce, B. A., Coker, C. A., & Bunker, L. K. (2006). Implications for variability of practice from pedagogy and motor learning perspectives: finding a common ground. *Quest*, 58(3), 330-343.
- Brady, F. (2008). The contextual interference effect and sport skills. *Perceptual and motor skills*, 106(2), 461-472.
- Broadbent, D. P., Causer, J., Ford, P. R., & Williams, A. M. (2015). Contextual interference effect on perceptual-cognitive skills training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 47(6), 1243-1250.
- Czyż, S. H., Wójcik, A. M., & Solarská, P. (2024). The effect of contextual interference on transfer in motor learning-a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in psychology*, 15, 1377122.
- Czyż, S. H., Wójcik, A. M., Solarská, P., & Kiper, P. (2024). High contextual interference improves retention in motor learning: systematic review and meta-analysis. *Scientific reports*, 14(1), 15974.
- Farrow, D., & Buszard, T. (2017). Exploring the applicability of the contextual interference effect in sports practice. *Progress in brain research*, 234, 69-83.
- Gane, B. D., & Catrambone, R. (2011). Extended practice in motor learning under varied practice schedules: Effects of blocked, blocked-repeated, and random schedules. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Gentile, A. M. (1972). A working model of skill acquisition with application to teaching. *Quest*, 17(1), 3-23.
- Graham, G. (1993). Children moving: A reflective approach to teaching physical education. (No Title).
- Guadagnoli, M. A., & Lee, T. D. (2004). Challenge point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning. *Journal of motor behavior*, 36(2), 212-224.
- Hebert, E. P., Landin, D., & Solmon, M. A. (1996). Practice schedule effects on the performance and learning of low-and high-skilled students: An applied study. *Research quarterly for exercise and sport*, 67(1), 52-58.
- Jones, L. L., & French, K. E. (2007). Effects of contextual interference on acquisition and retention of three volleyball skills. *Perceptual and motor skills*, 105(3), 883-890.
- Lambert, J., & Bard, C. (2005). Acquisition of visuomanual skills and improvement of information processing capacities in 6-to 10-year-old children performing a 2D pointing task. *Neuroscience letters*, 377(1), 1-6.
- Landin, D., & Hebert, E. P. (1997). A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum. *Research quarterly for exercise and sport*, 68(4), 357-361.
- Li, Y., & Lima, R. P. (2002). Rehearsal of task variations and contextual interference effect in a field setting. *Perceptual and motor skills*, 94(3), 750-752.
- Makaruk, H., Makaruk, B., Starzak, M., Chmielewski, K., & Porter, J. M. (2024). The learning of sprint hurdles: A comparative study on increasing contextual interference and blocked practice schedules. *Plos one*, 19(1), e0289916.
- Mathias, T., & Goldman, A. (2025). How Does Increasing Contextual Interference in a Musical Practice Session Affect Acquisition and Retention? *Journal of Research in Music Education*, 72(4), 357-375.
- Mousavi, S. H., Saberi Kakhki, A., Fazeli, D., Vogel, L., Horst, F., & Schöllhorn, W. I. (2024). Effects of contextual interference and differential learning on performance and mental representations in a golf putting task. *European Journal of Sport Science*, 24(3), 289-301.
- Pasand, F., Fooladiyanzadeh, H., & Nazemzadegan, G. (2016). The effect of gradual increase in contextual interference on acquisition, retention and transfer of volleyball skills. *International Journal of Kinesiology and Sports Science*, 4(2), 72-77.
- Porter, J. M., & Magill, R. A. (2010). Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning sport skills. *Journal of sports sciences*, 28(12), 1277-1285.



- Porter, J. M., & Saemi, E. (2010). Moderately skilled learners benefit by practicing with systematic increases in contextual interference. *International journal of coaching science*, 4(2).
- Rivard, J. D., Vergis, A. S., Unger, B. J., Gillman, L. M., Hardy, K. M., & Park, J. (2015). The effect of blocked versus random task practice schedules on the acquisition and retention of surgical skills. *The American Journal of Surgery*, 209(1), 93-100.
- Rostami, R., Nejati, F., Alborzi, M., & Pasand, F. (2018). Effect of systematically increasing intersession contextual interference and systematically increasing the percentage of contextual interference on learning of Throwing Skill Accuracy in children. *Journal of Sports Psychology*, 9(1), 49-60. (In Persian).
- Sadri, K., Mohommadzadeh, H., & Khani, M. (2013). The effect of contextual interference on acquisition and learning badminton skills among children aged from 10 to 12. *Annals of applied sport science*, 1(3), 39-46.
- Saemi, E., Porter, J. M., Ghotbi Varzaneh, A., Zarghami, M., & Shafinia, P. (2012). Practicing along the contextual interference continuum: A comparison of three practice schedules in an elementary physical education setting. *Kinesiology*, 44(2.), 191-198.
- Salehi, H., & Zamanpour Boroujeni, Z. (2017). The Effects of Practice Variability and Attention on Sport Skill Learning. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 9(2), 287-301. (In Persian).
- Schmidt, R. A., Lee, T. D., Winstein, C., Wulf, G., & Zelaznik, H. N. (2018). *Motor control and learning: A behavioral emphasis*. Human kinetics.
- Shafizadeh, A., & Shaban, E. (2018). The Effect of Contextual Interference on Acquisition, Retention and Transfer of Children's Basic Gymnastics Skills. *Motor behavior*, 10(31), 161-176. (In Persian).
- Smith, P. J. (2002). Applying contextual interference to snowboarding skills. *Perceptual and motor skills*, 95(3), 999-1005.
- Sullivan, K. J., Kantak, S. S., & Burtner, P. A. (2008). Motor learning in children: feedback effects on skill acquisition. *Physical therapy*, 88(6), 720-732.
- Wang, X., Guo, Q., Samsudin, S., & Abdullah, B. (2024). Effects of Systematically Increasing Contextual Interference on Basketball Players' Skill Performance: A Randomised Controlled Trial. *Revista de Psicología del Deporte (Journal of Sport Psychology)*, 33(3), 47-61.