


## Effect of Different Levels of Contextual Interference of Training (Blocked and Random Practice) on Sensory-Motor Functions in Children with Developmental Coordination Disorder (DCD)

Hadi Moradi<sup>1</sup>, Mehdi Sohrabi<sup>2</sup>, HamidReza Taheri<sup>2</sup>, Jalal Dehghanizade<sup>3</sup>

1. PhD student of Motor Development, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

2. Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

 <https://orcid.org/0000-0002-4820-3486>

3. PhD student of Motor Learning, Faculty of Physical Education and Sport Science, Urmia University, Urmia, Iran

Received: 2017.September.08

Revised: 2017.September.20

Accepted: 2017.November.28

### Abstract

**Background and Aims:** Developmental Coordination Disorders (DCD) is one of the most common disorders affecting 5-8 year-old children. The purpose of the present study was to investigate the effects of training and different background interference (blocked and random practice) on sensory-motor functions in children with growth coordination disorder aged 6-9 years in Mashhad city.

**Materials and Methods:** Among all children with growth coordination disorder in Mashhad, 45 were selected using screening tests (Developmental Coordination Disorder Questionnaire, IQ). After completing Conner neuropsychological testing questionnaire as pre-test, they were randomly divided into three groups of 15: block practice, random practice, and control groups. The three groups performed the relevant trainings for 8 weeks (3 sessions per week, each session 45 minutes). Then, post-test, i.e. Connors neuropsychological questionnaire was administered. Shapiro Wilk test was used to check the normality and t-test and analysis of covariance (ANCOVA) were run to determine intra-group and inter-group differences, respectively.

**Results:** The results showed that there is a significant difference between pre-test and post-test scores in the two groups' study variables. However, no significant difference was observed between the mean scores of pre-test and post-test for control group. The findings also showed that there is a significant difference between the two groups with different training contextual interferences. Also, the training group with more background interference was observed to have further improvement in sensory-motor functions after training ( $P=0/04$ ).

**Conclusion:** However, it can be concluded that training with more background interference can further improve sensory-motor functions in children with developmental coordination disorder.

**Keywords:** Children with developmental coordination disorder; Contextual interference; Random practice; Constant practice; Sensory-motor functions

**Cite this article as:** Hadi Moradi, Mehdi Sohrabi, HamidReza Taheri, Jalal Dehghanizade. Effect of Different Levels of Contextual Interference of Training (Blocked and Random Practice) on Sensory-Motor Functions in Children with Developmental Coordination Disorder (DCD). *J Rehab Med.* 2018; 7(3): 48-58.

\* **Corresponding Author:** Hadi moradi, Ph.D Student of Motor Development, Department of Motor Behavior, Faculty of Sport Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.  
Email: hadi.moradi@stu.um.ac.ir

DOI: 10.22037/jrm.2017.110958.1652

## تأثیر سطوح متفاوت تداخل زمینه ای در تمرین (تمرین مسدود، تمرین تصادفی) بر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی

هادی مرادی<sup>۱\*</sup>، مهدی سهرابی<sup>۲</sup>، حمیدرضا طاهری<sup>۳</sup>، جلال دهقانی زاده<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری رشد حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۲. استاد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

۳. دانشجوی دکتری یادگیری حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۶/۰۶/۱۷ بازنگری مقاله ۱۳۹۶/۰۶/۲۹ پذیرش مقاله ۱۳۹۶/۰۹/۰۱ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

اختلال هماهنگی رشدی یکی از شایع‌ترین اختلالات تأثیرگذار بر کودکان در سنین ۵ تا ۸ ساله می‌باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات با تداخل زمینه‌ای متفاوت (تمرینات تصادفی و مسدود) بر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی ۵ تا ۹ ساله شهر مشهد بود.

#### مواد و روش‌ها

از بین تمامی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در شهر مشهد، ۴۵ نفر با استفاده از آزمون‌های غربالگری (پرسش‌نامه اختلال هماهنگی رشدی، بهره هوشی) انتخاب و پس از تکمیل کردن پرسش‌نامه عصب روان‌شناختی کانرز به عنوان پیش‌آزمون، به صورت تصادفی به سه گروه ۱۵ نفره (گروه تمرینات تصادفی، گروه تمرینات مسدود و گروه کنترل) تقسیم شدند. در ادامه گروه‌های تجربی حاضر در تحقیق تمرینات با تداخل زمینه‌ای متفاوت را برای ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای انجام دادند و در انتها دوباره از کلیه افراد به وسیله پرسش‌نامه عصب روان‌شناختی کانرز، پس‌آزمون به عمل آمد. برای بررسی نرمال بودن داده‌های تحقیق از آزمون شاپیرو-ویلک و برای تعیین تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی به ترتیب از آزمون t همبسته و آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد.

#### یافته‌ها

نتایج تحقیق حاضر نشان داد بین تفاضل میانگین نمرات پیش‌آزمون-پس‌آزمون دو گروه آزمایش در متغیرهای تحقیق تفاوت معنادار وجود دارد. با این حال هیچ‌گونه تفاوت معناداری بین تفاضل میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه کنترل مشاهده نشد. همچنین یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که بین دو گروه با تمرینات تداخل زمینه‌ای متفاوت، تفاوت معناداری وجود دارد و گروه تمرین تصادفی بهبود بیشتری در کارکردهای حسی-حرکتی بعد از تمرینات پیدا کردند ( $P=0/04$ ).

#### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات با تداخل زمینه‌ای بیشتر می‌تواند موجب بهبود بیشتر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شود.

#### واژه‌های کلیدی

اختلال هماهنگی رشدی؛ تداخل زمینه‌ای؛ تمرین تصادفی؛ تمرین مسدود؛ کارکردهای حسی-حرکتی

نویسنده مسئول: هادی مرادی، دانشجوی دکتری رشد حرکتی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی

مشهد، مشهد، ایران

آدرس الکترونیکی: hadi.moradi@stu.um.ac.ir

## مقدمه و اهداف

بسیاری از کودکان ظاهر طبیعی دارند و رشد جسمانی و ذهنی آن‌ها بهنجار می‌باشد، ولی عملکردهای حرکتی آن‌ها در مقایسه با همسالان ضعیف‌تر است و در فراگیری مهارت‌های معمولی زندگی مشکل دارند. این کودکان در مقایسه با همسالان خود در فعالیت‌هایی مانند نوشتن، نقاشی کردن، استفاده از وسایل، دویدن و پریدن مشکل دارند.<sup>[1]</sup> انجمن روان‌پزشکی آمریکا این نشانگان را با عنوان اختلال هماهنگی رشدی (DCD)<sup>[1]</sup> معرفی کرده است.<sup>[2]</sup> نقیصه‌های حرکتی نشان داده شده توسط این افراد ممکن است با عملکرد تحصیلی ضعیف، مشکلات عاطفی، اجتماعی، گوشه‌گیری و بیماری‌های ناشی از عدم فعالیت‌های جسمانی مرتبط باشد. این افراد نه تنها در حرکات خود مشکل دارند، بلکه اثرات ثانویه این ناهنجاری سبب پیامدهای رفتاری و اجتماعی ناخوشایندی در آن‌ها می‌شود. در این اختلال، مشکلات حرکتی از جمله تأخیر رشدی، اختلال تعادل، اختلال ادراکی و ضعف هماهنگی حرکتی و تا حدی اختلال عصب‌شناختی گزارش شده است.<sup>[3-5]</sup>

کودکان مبتلا به مشکلات حسی-حرکتی به محیط فیزیکی خودآگاهی کافی ندارند و برای پاسخ‌های انطباقی جهت بهبود پردازش مغزی و سازماندهی درون‌داد حسی، نیازمند کمک هستند.<sup>[6]</sup> در تحقیقی که آسونیتو و همکاران<sup>2</sup> (۲۰۱۲)، به بررسی تفاوت‌های حرکتی و شناختی کودکان با و بدون اختلال هماهنگی رشدی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی از نظر قابلیت‌های حرکتی و شناختی در سطح پایین‌تری قرار دارند.<sup>[7]</sup> مطالعات بسیاری شیوع بالای نقص در عملکرد حسی-حرکتی را در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در مقایسه با کودکان طبیعی در حال رشد گزارش کرده‌اند.<sup>[8]</sup> کارکردهای حسی-حرکتی، کارکردهای وابسته به سیستم‌های حسی هستند که موجود زنده از آن‌ها به عنوان منابعی برای کسب اطلاعات از محیط اطراف و ارائه‌ی پاسخ مناسب و سازگاری موفقیت‌آمیز به نیازهای محیطی از آن‌ها استفاده می‌کند. سیستم حسی در انسان گذرگاه‌هایی را برای مغز به منظور دریافت اطلاعات و تفسیر محرک‌ها و ارائه‌ی یک پاسخ فراهم می‌کند؛ از این رو ضرورت شناسایی کودکانی که ممکن است تأخیر در کارکردهای حسی-حرکتی داشته باشند، اولین گام برای به عقب انداختن مشکلات بعدی می‌باشد.<sup>[9]</sup> در پژوهش‌هایی که یو و همکاران<sup>3</sup> (۲۰۱۶)، کرنی و همکاران<sup>4</sup> (۲۰۱۷)، کاکولا و همکاران (۲۰۱۶) و فونگ و همکاران<sup>5</sup> (۲۰۱۳) به بررسی تأثیر فعالیت‌های حرکتی مختلف بر روی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی پرداختند، به این نتیجه رسیدند که این فعالیت‌ها می‌تواند بر نواقص این کودکان تأثیرات مثبتی به‌همراه داشته باشد.<sup>[10-13]</sup>

فعالیت‌های جسمانی می‌تواند نقش مهمی در بهبود نقص‌های حرکتی کودکان ایفا کند. یکی از روش‌های برنامه‌ریزی جلسات تمرین استفاده از تداخل زمینه‌ای از طریق برنامه‌های تمرین مسدود (قابلی، کلیشه‌ای) و تصادفی است. تمرین مسدود یا تمرین با تداخل زمینه‌ای کم به گونه‌ای است که همه کوشش‌ها برای تکلیف اول قبل از هر کوششی برای تکلیف دوم تمرین شود و تمرین تصادفی یا تمرین با تداخل زمینه‌ای زیاد یعنی تکالیف متعدد به شکل غیرقابل پیش‌بینی تمرین شوند.<sup>[14, 13]</sup> به طور مثال تمرین تکالیف الف، ب، ج به روش مسدود بدین شکل است: الف+ الف+ الف، ب+ ب+ ب و در انتها ج+ ج+ ج، اما تمرین تصادفی یا تمرین با تداخل زمینه‌ای زیاد یعنی تکالیف متعدد به شکل غیرقابل پیش‌بینی تمرین شوند و در یک جلسه هیچ‌کدام از تکالیف نباید بیشتر از ۲ تکلیف دیگر تکرار شود. به طور مثال تمرین تکالیف الف، ب، ج به روش تصادفی این‌گونه انجام می‌شود: الف+ ب+ ج، ج+ الف، ج+ الف+ ب<sup>[15]</sup>! سازماندهی تمرین و تعداد مهارت‌های متفاوت موجود در یک جلسه تمرین مهمترین عوامل معناداری هستند که بر یادگیری مهارت طی تمرین اثر می‌گذارد.<sup>[13-14]</sup>

پژوهش‌های پیشین نشان داده‌اند که وقتی تمرین به صورت مسدود انجام شود، باعث کسب نتایج بهتر در مراحل اولیه شده، اما وقتی تمرین به شکل تصادفی انجام شود، باعث یادگیری بهتر در مراحل بعدی تمرین می‌شود. در خصوص اینکه چرا تداخل زمینه‌ای روی می‌دهد پژوهشگران اغلب با دو فرضیه به این پرسش پاسخ می‌دهند: یکی از این فرضیات، فرضیه بسط یا پردازش معنادارتر و متمایزتر می‌باشد. این فرضیه بر این اساس می‌باشد که تمرین تصادفی باعث می‌شود تا یادگیرنده پردازش ادراکی معنادارتری نسبت به تکلیف یادگرفته شده داشته باشد. بر اساس این دیدگاه، تفاوت‌های موجود در نیازهای تکلیف در طول تمرین تصادفی موجب بهبود تجزیه و تحلیل مقایسه-ای و مقابله‌ای اعمال مورد نیاز برای کامل کردن این تکلیف می‌شود. در نتیجه بازنمایی هر تکلیف پس از تمرین تصادفی بیشتر در ذهن می‌ماند و باعث یادگیری بیشتر می‌شود. با وجود مطالب گفته‌شده در مورد فرضیه بسط، لی و مگیل با این نظریه مخالف بودند و فرضیه بازسازی طرح عمل را پیشنهاد کردند. بر اساس دیدگاه بازسازی طرح عمل، طراحی عملی که قبل از اجرای یک کوشش خاص صورت

<sup>1</sup> Developmental Coordination Disorder

<sup>2</sup> Asonitou

<sup>3</sup> Yu

<sup>4</sup> Cairney

<sup>5</sup> Fong

گرفته، تحت تاثیر کوشش قبلی قرار می‌گیرد.<sup>[۱۵]</sup> بر اساس این دیدگاه هنگامی که یادگیرنده به انجام مهارت‌های دیگر می‌پردازد، فراموشی تمامی یا بخشی از مهارت را تجربه می‌کند. هنگام برگشت به مهارت (فراموش شده) قبلی، فرد مجبور است روش اجرای مهارت را بار دیگر برنامه‌ریزی کند که این امر باعث درگیر شدن بیشتر ذهن شده و در نهایت باعث فراگیری مهارت به شکلی بهتر می‌شود.<sup>[۱۵]</sup>

تحقیقات انجام شده تا به حال در مورد اثر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری مهارت‌های مختلف بر روی افراد سالم به نتایج ضد و نقیضی دست یافته‌اند. در برخی از آن‌ها اشاره شده است تمرینات مسدود به بهبود عملکرد منجر شده است، در حالی که برخی دیگر هیچ تفاوتی بین شیوه‌های تمرینی تصادفی و مسدود مشاهده نکرده‌اند. به‌عنوان نمونه، در تحقیقاتی که ومبو و همکاران (۲۰۱۷)، جونز و همکاران<sup>۶</sup> فاضلی و همکاران (۲۰۱۷)، پورتر<sup>۷</sup> و راسل و نیوول<sup>۸</sup> (۲۰۰۷) به بررسی تأثیرات تداخل زمینه‌ای بر یادگیری مهارت‌های حرکتی پرداختند، به این نتیجه رسیدند که اعمال کردن تمرینات با تداخل زمینه‌ای زیاد می‌تواند در یادگیری مهارت‌های جسمانی سودمند باشد.<sup>[۱۶]</sup>

از سویی دیگر برخی از تحقیقات انجام شده در این زمینه مانند تحقیقات کوراهاشی و همکاران<sup>۹</sup> (۲۰۰۸) و سوگیاما و همکاران<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۶)، از اثر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری مهارت‌های حرکتی حمایت نمی‌کنند.<sup>[۱۲، ۲۱]</sup> از این رو با توجه به اهمیت سازماندهی تمرین در فراگیری مهارت‌های حرکتی و اینکه برنامه‌های مداخله‌ای با تأثیرات مختلف تداخل زمینه‌ای بر روی کودکان با مشکلات حسی-حرکتی (مانند کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی) تا به حال صورت نگرفته است و همچنین با توجه به تناقضاتی که به اثرات تمرین با تداخل زمینه‌ای مختلف توسط پژوهشگران قبلی ذکر شده است، لذا این مطالعه بر آن است تا به این سؤالات پاسخ گوید که آیا تغییرپذیری تمرین بر کارکردهای حسی-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی اثر دارد یا خیر و در صورت تأثیر، کدام نوع آرایش تمرین می‌تواند بر بهبود کارکردهای حسی-حرکتی این کودکان مؤثر باشد.

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات نیمه‌تجربی و به لحاظ هدف، کاربردی و طرح تحقیق نیز از نوع پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل می‌باشد. در این پژوهش ابتدا اطلاعات دموگرافیک کلیه کودکان شرکت‌کننده ثبت گردید (جدول ۲).

**جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری:** جامعه آماری مطالعه حاضر را کودکان پسر ۵ تا ۹ سال مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شهر مشهد تشکیل دادند. به منظور تشخیص کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی از دو روش استفاده شد: روش (۱) از سیاهه اختلال هماهنگی رشدی ویلسون مخصوص والدین (DCDQ'07<sup>۱۱</sup>) استفاده شد و کودکانی که نمرات پایین‌تر از حد معیار (پایین‌تر از ۴۷) را کسب می‌کردند، به عنوان اختلال هماهنگی رشدی شناخته می‌شدند (توضیحات تکمیلی در مورد این پرسش‌نامه در قسمت ابزار و وسایل آورده شده است) و روش (۲) مصاحبه بالینی بر اساس ملاک‌های DSM-IV توسط فوق تخصص روان‌پزشکی کودک و نوجوان انجام شد.

دلیل انتخاب پسران به عنوان جامع آماری نیز این بود که پسران سه تا هفت برابر بیشتر از دختران به این اختلال مبتلا می‌شوند.<sup>[۱۳]</sup> کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی از میان کودکانی که در شهر مشهد حضور داشتند و توسط والدین آن‌ها به مراکز مشاوره و درمانی ارجاع داده شده بودند، به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. کسب رضایت‌نامه از والدین، نمره کسب‌شده در سیاهه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین (DCDQ'07) پایین‌تر از ۴۷، بهره هوشی نرمال در آزمون هوش ریون از جمله شرایط ورود افراد به تحقیق حاضر بود. همچنین، شرکت نکردن در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون و غیبت بیش از ۲ جلسه در برنامه‌های تمرین جسمانی در مدت زمان تحقیق، از ملاک‌های خروج در پژوهش بود. ۴۵ کودک شرایط ورود به تحقیق پیش‌رو را داشتند که به صورت تصادفی ساده در سه گروه تمرینات تصادفی (۱۵ نفر)، تمرینات مسدود (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند.

ابزار و وسایلی که در تحقیق حاضر مورد استفاده قرار گرفت، عبارت بود از:

**الف) آزمون هوشی ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون:** آزمون هوشی ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون از جمله ابزارهای سنجش غیرکلامی است که برای اندازه‌گیری هوش عمومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرم کوتاه‌شده این آزمون متشکل از ۳۶ سؤال است که به صورت رنگی و برای کودکان ۵ تا ۱۱ سال طراحی شده است. ضریب همبستگی این آزمون با آزمون استنفورد بینه و وکسلر بین

<sup>6</sup> Jones

<sup>7</sup> Porter

<sup>8</sup> Russell & Newell

<sup>9</sup> Kurahashi

<sup>10</sup> Sugiyama

<sup>11</sup> Developmental Coordination Disorder Questionnaire

۴۰٪ تا ۷۵٪ و قابلیت اعتبار آن در سنین بالاتر ۷۰٪ تا ۹۰٪ گزارش شده است. از این آزمون جهت اطمینان از نرمال بودن بهره هوشی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی استفاده شد.<sup>[۲۴]</sup>

**ب) سیاهه‌ی اختلال هماهنگی رشدی ویلسون<sup>۱۲</sup>:** پرسش‌نامه هماهنگی رشد یک معیار و مقیاس جهت شناسایی اختلال هماهنگی رشدی در کودکان می‌باشد. در این پرسش‌نامه از والدین خواسته می‌شود که عملکرد حرکتی کودکشان را نسبت به همسالان او با استفاده از مقیاس ۵ ارزشی لیکرت مقایسه کنند. این پرسش‌نامه شامل ۱۵ سوال است که به ۳ قسمت تقسیم می‌شود. قسمت اول شامل ۶ سوال مرتبط به کنترل حرکتی است و با عنوان کنترل در حین حرکت شناخته شده است. عامل دوم در برگزیده ۴ سوال و بیانگر کمیت‌های دست‌خط و حرکت عالی است و عامل سوم در رابطه با هماهنگی کلی و شامل ۵ سوال می‌باشد. امتیازدهی آن به این صورت می‌باشد: اصلاً شبیه به کودک شما نیست (نمره ۱)، کمی شبیه کودک شما است (نمره ۲)، به طور متوسط شبیه کودک شما است (نمره ۳)، خیلی شبیه کودک شما است (نمره ۴) و خیلی زیاد شبیه کودک شما است (نمره ۵). از این پرسش‌نامه برای وجود یا عدم وجود کودکان به اختلال هماهنگی استفاده شد و کسانی که نمره پائین‌تر از ۴۷ از این پرسش‌نامه کسب کردند، شرایط حضور در تحقیق حاضر را پیدا کردند. انسجام و تطابق درونی این پرسش‌نامه در سطح بالایی است و نتایج حاصل از تحلیل و بررسی کارکردهای متمایز، برای یک ابزار نمایش و مشاهده، قوی و موثق می‌باشد.<sup>[۲۵]</sup> روایی این پرسش‌نامه ۸۸٪ محاسبه شده است.<sup>[۲۶]</sup> این پرسش‌نامه در داخل کشور نیز توسط صالحی و همکاران (۱۳۹۰)، بر روی ۹۲۲ نفر از پسران ۶ تا ۱۱ سال شهر اصفهان اعتباریابی شد که ضریب آلفای کرونباخ آن تا ۰/۸۵ و همچنین ضریب پایایی آن ۰/۸۳ گزارش شده است و در تحقیق خود بیان کردند که نسخه فارسی سیاهه اختلال هماهنگی رشدی را می‌توان به عنوان یک ابزار روا و پایا برای غربالگری کودکان در معرض خطر اختلال هماهنگی رشدی در ایران در نظر گرفت.<sup>[۲۷]</sup>

**ج) آزمون عصب-روان‌شناختی کانرز:** آزمون عصب-روان‌شناختی کانرز توسط کانرز در سال ۲۰۰۴ به منظور ارزیابی مهارت‌های عصب‌روان‌شناختی از جمله عملکرد حسی-حرکتی ساخته شده است. این آزمون مشکلات توجه، عملکرد حسی-حرکتی، زبان و کارکردهای اجرایی را در چهار طیف (مشاهده‌نشده، خفیف، متوسط، شدید) ارزیابی می‌کند. عابدی و همکاران (۲۰۰۷) این پرسش‌نامه را بر روی کودکان ۵ تا ۱۲ ساله شهر اصفهان هنجاریابی کردند. ضرایب پایایی درونی با دامنه‌ای از ۷۵٪ تا ۹۰٪ و ضریب پایایی بازآزمایی با هشت هفته فاصله ۶۰٪ تا ۹۰٪ گزارش شده است.<sup>[۱]</sup> جدیدی و همکاران (۱۳۹۰) به نقل از دهقان و همکاران (۱۳۹۱)، روایی سازه این ابزار را مناسب ارزیابی کرده و پایایی این ابزار را به روش کرونباخ ۷۲٪ گزارش کرده‌اند.<sup>[۲۸]</sup>

پس از انتخاب کودکان واجد شرایط (۴۵ کودک)، از کلیه والدین کودکان خواسته شد خرده‌مقیاس‌های کارکردهای حسی-حرکتی پرسش-نامه کانرز را به عنوان پیش‌آزمون تکمیل کنند. سپس کلیه کودکان به صورت تصادفی به ۳ گروه تمرینات تصادفی (۱۵ نفر)، تمرینات مسدود (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) تقسیم شدند. در ادامه برنامه تمرینات تصادفی و مسدود به مدت ۸ هفته و هر هفته ۳ جلسه ۴۵ دقیقه‌ای بر روی دو گروه مداخله انجام شد. گروه کنترل در تحقیق حاضر تحت هیچ‌گونه مداخله‌ای قرار نگرفت و به انجام فعالیت‌های عادی روزانه مشغول بودند. در انتهای ۸ هفته (۲۴ جلسه) و پس از اتمام مداخلات تمرینی دوباره از والدین کودکان خواسته شد خرده-مقیاس‌های کارکردهای حسی-حرکتی پرسش‌نامه کانرز را به عنوان پس‌آزمون تکمیل کنند.

با توجه به دستورالعمل استاندارد آزمون کانرز، پرسش‌نامه‌های این آزمون توسط والدین کودکان شرکت‌کننده در تحقیق تکمیل شد. همچنین با توجه به اینکه احتمالاً در حین تکمیل این پرسش‌نامه سوالات و نکات مبهمی برای والدین در حین تکمیل آن پیش می‌آمد، محقق بر آن نظارت و در صورت ایجاد اشکال یا سوال در این زمینه، راهنمایی‌هایی توسط محقق بدون هیچ‌گونه سوءگیری و در شرایطی یکسان برای همه صورت می‌گرفت. پس از اتمام تمرینات، پس‌آزمون به وسیله پرسش‌نامه عصب‌روان‌شناختی کانرز انجام و نتایج به دست آمده با نتایج پیش‌آزمون مقایسه شد. در تحقیق حاضر به منظور جلوگیری از سوءگیری در نتایج، ارزیاب و مداخله‌کننده متفاوت بودند؛ به این صورت که ارزیابی و تکمیل پرسش‌نامه کانرز توسط والدین تکمیل گردید (مطابق با دستورالعمل آزمون)، ضمن اینکه والدینی که مسئول تکمیل پرسش‌نامه‌ها در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بودند، هیچ‌گونه آگاهی از اینکه کودکشان در کدام گروه قرار دارد، نداشتند. مداخلات نیز توسط محقق بر اساس برنامه مداخله‌ای از قبل طراحی شده و بدون هیچ‌گونه دخالت در دستورالعمل آن صورت گرفت.

مداخله تمرینی برای گروه‌های حاضر در تحقیق شامل مهارت‌های فوتبال بود که در اجرای این مهارت‌ها اصول تطابق‌سازی از ساده به مشکل مد نظر قرار گرفت و پس از تهیه و تأیید سه نفر از متخصصان و مربیان تربیت بدنی مورد استفاده قرار گرفت. از جمله دلایل انتخاب مهارت‌های فوتبال می‌توان به (۱) نظر متخصصان و مربیان تربیت بدنی (۲) قابلیت اجرایی مهارت‌های پایه فوتبال برای کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی و (۳) مهارت‌های پایه فوتبال مانند دریافت کردن، پرتاب کردن، پاس دادن، عبور از موانع و غیره که همگی در برگزیده مهارت‌های بنیادی اساسی جابه‌جایی و دستکاری می‌باشد و نقش بسیار مهمی در مهارت‌های اختصاصی بعدی مراحل رشد کودکان دارد و اینکه این کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در این مهارت‌ها دچار ضعف هستند، اشاره داشت.

<sup>12</sup> Wilson

طراحی مهارت‌های حرکتی نیز با توجه به در نظر گرفتن ملاحظات و توانایی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در اجرای حرکات و فعالیت‌های بدنی تدوین شد. این تمرینات شامل:

جدول ۱: مهارت‌های حرکتی منتخب در برنامه مداخله تحقیق حاضر

جلسات	مهارت‌های حرکتی منتخب برای هر هفته
هفته اول	پرتاب توپ به سمت دیوار، استپ کردن با پا، گرفتن توپ
هفته دوم	پاس با دست به صورت غلتانیدن، دریبل کردن با دست، یک دریبل و پاس
هفته سوم	پاس بغل پا، شوت به سمت دروازه، گرفتن توپ
هفته چهارم	پرتاب توپ با دست به بالا، پاس با دست به صورت هوایی، دریبل از بین مخروطها
هفته پنجم	گرفتن توپ، یک دریبل و پاس، پرتاب توپ به سمت دیوار
هفته ششم	دریبل کردن با دست از بین مخروطها، حرکت کردن و شوت، پاس با دست به صورت غلتانیدن
هفته هفتم	دریبل کردن با پا از بین مخروطها، پاس با داخل پا، استپ کردن با پا
هفته هشتم	پاس با روی پا، دریبل از بین مخروطها، شوت به هدف مورد نظر
مداخله تمرینات جسمانی منتخب برای دو گروه مداخله تحقیق مشابه هم بود، با این تفاوت که در گروه تمرینات با تداخل زمینه‌ای زیاد افراد هیچ مهارتی را دو بار پشت سر هم تمرین نمی‌کردند و مهارت‌ها به صورت تصادفی انجام می‌شد و در گروه با تداخل زمینه‌ای کم کودکان کوشش‌های یک مهارت را انجام و بعد از پایان آن به انجام کوشش‌های مهارت دیگر می‌پرداختند (تمرین مسدود).	

برای توصیف داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید. بعد از مشخص کردن آمار توصیفی ابتدا آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد تا طبیعی بودن متغیرهای وابسته در مراحل مختلف تحقیق ارزیابی شود. داده‌ها در تمام مراحل دوگانه تحقیق از توزیع طبیعی برخوردار بودند. در ادامه به منظور بررسی فرضیه‌های تحقیق و مشخص کردن تفاوت‌های درون‌گروهی و بین‌گروهی به ترتیب از آزمون‌های  $t$  زوجی و تحلیل کواریانس استفاده شد.

### یافته‌ها

در این بخش ابتدا به منظور بررسی متغیر پژوهش، ویژگی‌های دموگرافیک بررسی شد که نتایج آن در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است. همچنین نتایج آزمون شاپیرو-ویلک از داده‌های پیش‌آزمون نشان داد که توزیع داده‌ها نرمال می‌باشد ( $P > 0.05$ )؛ بنابراین این در ادامه به منظور آزمون فرضیه تحقیق از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. در ادامه به منظور آزمون فرضیه تحقیق حاضر از آزمون  $t$  زوجی استفاده شد که نتایج آن را در جدول شماره ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۵: نتایج آمار توصیفی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون  $t$  زوجی در گروه‌های مسدود، تصادفی و کنترل

گروه‌ها	تمرین مسدود	تمرین تصادفی	کنترل
تعداد	۱۵ نفر	۱۵ نفر	۱۵ نفر
سن (سال)	۵/۶۳±۹/۶	۵/۸۷±۱۵/۸	۶/۰۹±۷/۵
سیاهه اختلال هماهنگی رشدی مخصوص والدین (DCDQ'07)	۳۷/۲۰±۷/۵۳	۳۶/۴۰±۷/۰۳	۳۵/۹۳±۷/۰۹
بهره هوشی رنگی ریون (IQ)	۸۵/۸۰±۴/۳۶	۸۶/۰۷±۳/۷۸	۸۶/۴۷±۴/۳۵
کارکردهای حسی- حرکتی آزمون عصب روان‌شناختی کانرز (کارکردهای حرکتی، عملکرد لامسه استنشام، عملکرد بینایی، عملکرد شنوایی، عملکرد دیداری فضایی)	پیش‌آزمون ۱۴/۱۳±۵/۲۰	پیش‌آزمون ۱۳/۸۰±۴/۷۶	پیش‌آزمون ۱۳/۲۰±۵/۷۱
	پس‌آزمون ۱۰/۱۳±۴/۴۳	پس‌آزمون ۷/۷۳±۲/۹۸	پس‌آزمون ۱۲/۷۳±۵/۷۸
	$P=0/001$	$P=0/001$	$P=0/37$

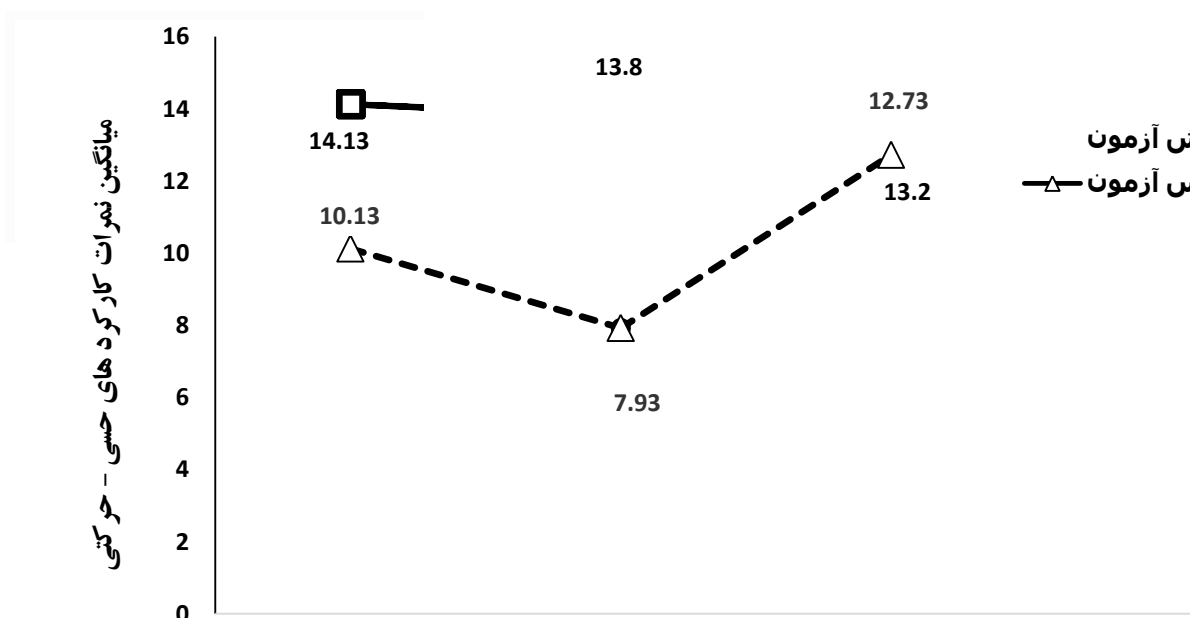
<sup>13</sup> Developmental Coordination Disorder Questionnaire

در جدول شماره ۲ نمرات سه گروه در کارکردهای حسی-حرکتی، تعداد، میانگین و انحراف معیار در پیش‌آزمون و پس‌آزمون قابل مشاهده است. همچنین داده‌های جدول شماره ۲ مقایسه تغییرات درون‌گروهی در عملکرد کارکردهای حسی-حرکتی را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود، در گروه کنترل تغییرات معناداری در کارکردهای حسی-حرکتی وجود ندارد ( $p=0/37$ ). با این حال دو گروه تجربی حاضر در تحقیق که تحت مداخله قرار گرفته بودند، در نتایج آن‌ها تغییرات معناداری مشاهده شد، بنابر این می‌توان گفت که تمرینات مسدود و تصادفی بر روی کارکردهای حسی-حرکتی هر دو گروه تأثیر معناداری داشته است ( $p=0/01$ ).

در ادامه در جدول ۳، مقادیر مربوط به شاخص‌های توصیفی خرده‌مقیاس‌های کارکرد حسی-حرکتی قبل و پس از مداخله در گروه‌های تحقیق نشان داده شده است.

جدول ۳: نتایج آمار توصیفی خرده‌مقیاس‌های کارکردهای حسی-حرکتی در گروه‌های تحقیق

گروه‌ها	تمرین مسدود (انحراف معیار±میانگین)			تمرین تصادفی (انحراف معیار±میانگین)			کنترل (انحراف معیار±میانگین)				
	پیش‌آزمون	۵/۰۰±۲/۹۵	۵/۰۷±۲/۱۲۰	۴/۸۷±۳/۲۴	پیش‌آزمون	۳/۳۳±۲/۷۹	۲/۴۰±۱/۶۳	۴/۴۰±۳/۴۶۰	پیش‌آزمون	۲/۶۷±۰/۹۷	۲/۴۰±۱/۰
پس‌آزمون	۱/۶۰±۰/۸۲	۱/۲۰±۱/۰۱	۲/۰۰±۱/۵۵	پس‌آزمون	۲/۰۰±۱/۳۰	۲/۴۰±۱/۴۰	۲/۰۰±۱/۵۵	پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۰±۱/۰	۲/۰۰±۱/۵۵
پیش‌آزمون	۲/۴۰±۱/۷۶	۱/۸۰±۱/۳۷	۱/۹۳±۱/۴۳	پیش‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۹	۱/۸۰±۱/۳۷	۱/۹۳±۱/۴۳	پیش‌آزمون	۲/۰۰±۱/۳۰	۱/۸۰±۱/۳۷	۱/۹۳±۱/۴۳
پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷	پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷	پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۶۷±۰/۹۷
پیش‌آزمون	۲/۰۰±۱/۶۴	۲/۱۳±۱/۳۰	۲/۶۷±۱/۷۵	پیش‌آزمون	۲/۰۰±۱/۶۴	۲/۱۳±۱/۳۰	۲/۶۷±۱/۷۵	پیش‌آزمون	۲/۰۰±۱/۶۴	۲/۱۳±۱/۳۰	۲/۶۷±۱/۷۵
پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۵۳±۰/۸۳	۲/۲۷±۱/۷۱	پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۵۳±۰/۸۳	۲/۲۷±۱/۷۱	پس‌آزمون	۱/۶۷±۰/۹۷	۱/۵۳±۰/۸۳	۲/۲۷±۱/۷۱
پیش‌آزمون	۱۴/۱۳±۵/۲۰	۱۳/۸۰±۴/۷۶	۱۳/۲±۵/۷۱	پیش‌آزمون	۱۴/۱۳±۵/۲۰	۱۳/۸۰±۴/۷۶	۱۳/۲±۵/۷۱	پیش‌آزمون	۱۴/۱۳±۵/۲۰	۱۳/۸۰±۴/۷۶	۱۳/۲±۵/۷۱
پس‌آزمون	۱۰/۱۳±۴/۴۳	۷/۹۳±۳/۳۶	۱۲/۷۳±۵/۷۸	پس‌آزمون	۱۰/۱۳±۴/۴۳	۷/۹۳±۳/۳۶	۱۲/۷۳±۵/۷۸	پس‌آزمون	۱۰/۱۳±۴/۴۳	۷/۹۳±۳/۳۶	۱۲/۷۳±۵/۷۸



نمودار ۱: میانگین نمرات کارکردهای حسی-حرکتی گروه‌های حاضر در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون

در ادامه به منظور مشخص کردن تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد که نتایج آن در جدول شماره ۴ قابل مشاهده می‌باشد.

جدول ۴: برآورد تحلیل کواریانس به منظور مقایسه میانگین متغیر کارکردهای حسی-حرکتی در بین گروه‌های تحقیق

متغیر	آماره	مجموع مربعات	DF	میانگین مربعات	آماره F	Sig
کارکردهای حسی-حرکتی	پیش‌آزمون	۶۵۰/۶۷	۱	۶۵۰/۶۷	۱۲۱/۸۵	۰/۰۰۱
	گروه	۲۲۵/۴۳	۲	۱۱۲/۷۱	۲۱/۱۰	۰/۰۰۱
	خطا	۲۱۸/۹۲	۴۱	۵/۳۴		

با توجه به معناداری تغییرات بین گروهی ( $Sig < 0.05$ )، در ادامه به منظور مشخص کردن اینکه تفاوت در کدام گروه‌ها وجود دارد، از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده گردید که نتایج آن در جدول شماره ۵ قابل مشاهده است.

جدول ۵: برآورد آزمون تعقیبی بونفرونی جهت مقایسه تفاوت میانگین گروه‌ها

گروه	گروه	اختلاف میانگین	انحراف استاندارد	معناداری
گروه کنترل	تمرین مسدود	۳/۳۰	۰/۸۴۶	۰/۰۰۱
	تمرین تصادفی	۵/۴۵	۰/۸۴۵	۰/۰۰۱
تمرین مسدود	تمرین تصادفی	۲/۱۵	۰/۸۴۴	۰/۰۴

همان‌طور که از نتایج جدول ۵ مشاهده می‌شود، بین گروه کنترل با گروه‌های تمرین مسدود و تصادفی در کارکردهای حسی-حرکتی تفاوت معناداری مشاهده می‌شود که نشان‌دهنده بهبود کارکردهای حسی-حرکتی در دو گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل می‌باشد. همچنین تفاوت معناداری بین دو گروه تمرین مسدود و تمرین تصادفی نیز مشاهده می‌شود، به این صورت که گروه تمرین تصادفی در کارکردهای حسی-حرکتی بهبود بیشتری در مقایسه با گروه تمرین مسدود به دست آوردند.

## بحث

نتایج تحقیق حاضر بیانگر تغییرات معنادار در کارکردهای حسی-حرکتی در دو گروه تجربی بعد از مداخلات تمرینی بود، با این حال تغییر معناداری در نتایج گروه کنترل مشاهده نشد که نشان‌دهنده تأثیر مداخلات تمرینی گروه‌های مسدود و تصادفی بر روی کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در تحقیق حاضر می‌باشد. این یافته‌ها با تحقیقات فونگ و همکاران<sup>۱۴</sup> (۲۰۱۳)، نوردستر و همکاران<sup>۱۵</sup> (۲۰۱۷)، تسای و همکاران<sup>۱۶</sup> (۲۰۱۲) و پلیس و همکاران<sup>۱۷</sup> (۲۰۰۰) مبنی بر تأثیر مثبت فعالیت‌های جسمانی بر بهبود کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی همسو می‌باشد. [۳۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲]

در پژوهشی که فونگ و همکاران (۲۰۱۳) به بررسی تأثیر تمرین تکواندو بر سازمان حسی-حرکتی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداختند، به این نتیجه رسیدند که آموزش تمرینات تکواندو می‌تواند سازمان حسی-حرکتی در این کودکان را بهبود بخشد که نتایج این تحقیق با یافته‌های تحقیق حاضر هم‌راستا می‌باشد. [۳۲] کارآمدی برنامه‌های مداخله‌ای این چنینی ممکن است به این دلیل باشد که در سال‌های اولیه زندگی کودک یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی نقش بسیار مهمی داشته و به نوبه خود در شکل‌گیری و تقویت حرکات بنیادی در فرآیند رشد و تکامل حرکتی بسیار موثر می‌باشد. با توجه به اینکه در انجام تمرینات جسمانی، افراد نیازمند سازماندهی رفتارهای خود می‌باشند و برای انجام مهارت باید بتوانند اطلاعات را پردازش کرده و در مورد انجام حرکت تصمیم‌گیری نمایند، با این وجود به نظر می‌رسد فعالیت‌های حرکتی که به نوعی باعث درگیر کردن ذهن و بدن کودکان در این تحقیق شد، می‌تواند به رفتارهای کودکان نظم داده و کارکردهای حسی-حرکتی آن‌ها را بهبود بخشد. چنانچه بتوان از طریق فعالیت‌های ورزشی به این کودکان کمک کرد، می‌توان امید داشت که در سنین پائین در نواقص این کودکان کوشید و کمک کرد این کودکان در آینده با مشکلات کمتری روبرو شوند. [۳]

<sup>14</sup> Fong

<sup>15</sup> Noordstar

<sup>16</sup> Tsai

<sup>17</sup> Pless



همچنین نتایج نشان داد تفاوت معناداری بین دو گروه مداخله‌ای وجود دارد؛ به طوری که گروهی که به انجام تمرینات با تداخل زمینه‌ای زیاد پرداختند (تمرینات تصادفی) در کارکردهای حسی-حرکتی بهبود بیشتری نسبت به گروه با تداخل زمینه‌ای کم (تمرینات مسدود) به دست آوردند. این نتایج با یافته‌های ومبو و همکاران (۲۰۱۷)، جونز و همکاران<sup>۱۸</sup> (۲۰۱۷)، فاضلی و همکاران (۲۰۱۷)، پورتر<sup>۱۹</sup> (۲۰۰۸) و راسل و نیوول<sup>۲۰</sup> (۲۰۰۷) مبنی بر تاثیر تمرینات با تداخل زمینه‌ای زیاد هم‌راستا<sup>۲۰-۱۶</sup> و با تحقیقات کوراهاشی و همکاران<sup>۲۱</sup> (۲۰۰۸) و سوگیاما و همکاران<sup>۲۲</sup> (۲۰۰۶) ناهمسو می‌باشد و از اثر تداخل زمینه‌ای بر یادگیری مهارت‌های حرکتی حمایت نمی‌کند.<sup>[۲۲، ۲۱]</sup>

از جمله مشکلاتی که کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی با آن روبرو هستند، می‌توان به نقص در کارکردهای حسی-حرکتی اشاره کرد. چنانچه بتوان از طریق فعالیت‌های جسمانی مناسب به این کودکان کمک کرد می‌توان امید داشت که در سنین پائین احتمالاً به فرآیند درمان آن‌ها کمک نموده و در آینده با مشکلات کمتری روبرو شوند. در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی ساختارهای حسی به طور عادی سالم هستند و مشکل در پردازش حسی زمانی است که کودک تلاش می‌کند از دروندادهای حسی برای پاسخ به الزامات تکلیف و محیط استفاده کند.<sup>[۲۳]</sup> رویکردهای درمانی زیادی برای بهبود کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی عنوان شده است. یکی از رویکردهایی که اخیراً مورد توجه محققین قرار گرفته است، مداخلات تمرین جسمانی می‌باشد. دستاوردهای احتمالی به دست آمده این مداخله در کودکان زیاد مورد بررسی قرار گرفته است، اما نتایج ارائه‌شده مبهم بوده و نیازمند پژوهش‌هایی بیشتر است.<sup>[۳۴]</sup> در تحقیقی که آسونیتو و همکاران<sup>۲۳</sup> (۲۰۱۲) به بررسی تفاوت‌های حرکتی و شناختی کودکان با و بدون اختلال هماهنگی رشدی انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی از نظر قابلیت‌های حرکتی و شناختی در سطح پائین‌تری قرار دارند و در تحقیق خود توصیه می‌کنند که با ارزیابی اولیه در سنین پائین، کودکانی که دچار این گونه اختلالات هستند و با انجام مداخلات حرکتی مناسب، از این اختلال به طور چشمگیری جلوگیری شود.<sup>[۷]</sup> بنابر نظر بو و لی<sup>۲۴</sup> (۲۰۱۳)، اگر چه کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی در حوزه‌های بسیاری از قبیل ادراک حرکتی، یکپارچگی حسی و پردازش دید فضایی با مشکلاتی مواجهه هستند، اما مطالعات اخیر نشان می‌دهد که علت اصلی اختلال هماهنگی رشدی، اختلال در مناطق خاص مغز از جمله مخچه و عقده‌های قاعده‌ای می‌باشد. به اعتقاد آن‌ها با توجه به ناهمگونی این اختلال یک برنامه مداخله‌ای موفق می‌تواند در بهبود مشکل این کودکان مفید باشد.<sup>[۳۵]</sup>

همان‌طور که اشاره شد نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات تصادفی بر کارکردهای حسی-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی تاثیر معناداری داشته است که نتایج این تحقیق با تحقیقات بروندت و همکاران<sup>۲۵</sup> (۲۰۱۵)، ومبو و همکاران (۲۰۱۷)، جونز و همکاران<sup>۲۶</sup> (۲۰۱۷)، فاضلی و همکاران (۲۰۱۷)، پورتر<sup>۲۷</sup> (۲۰۰۸) و راسل و نیوول<sup>۲۸</sup> (۲۰۰۷) هم‌راستا می‌باشد.<sup>[۳۶-۲۰، ۱۶]</sup>

در همین زمینه پاول و همکاران (۲۰۱۵)، پژوهش مشابهی در تکالیف هماهنگی دو دستی انجام دادند که تمرین تصادفی در آزمون یادگیری بهتر عمل کرد.<sup>[۳۷]</sup> به طور کلی یافته‌های تحقیق حاضر، از فرضیه بازسازی طرح عمل لی و مگیل و فرضیه بسط شیا و مورگان در یادگیری حمایت می‌کند؛ زیرا گروه تمرین تصادفی از تداخل بیشتر سود برده و عملکرد بهتری در مشکلات توجه نشان داده است. همچنین بر اساس فرضیه تلاش شناختی، تمرین تصادفی و تداخل زمینه‌ای بالاتر که فرد را به تلاش شناختی بیشتری وا می‌دارد، به عملکرد بهتر آزمودنی‌ها منجر شد. فرضیه تلاش شناختی نیز به میزان درگیری ذهنی و شناختی فرد در مورد اجرا و یادگیری تکالیف می‌پردازد و دلیل برتری تمرین تصادفی را در تلاش شناختی بیشتر می‌داند!<sup>[۳۸]</sup> بنابراین، این پژوهش از این فرضیه نیز حمایت به عمل می‌آورد. با توجه به مطالب ذکر شده تداخل زمینه‌ای، برای نحوه آرایش تمرینی می‌تواند مفید باشد و سطح بالاتر تداخل زمینه‌ای (تمرین تصادفی) با توجه به فرضیه‌های تلاش شناختی، بازسازی طرح عمل و فرضیه بسط، تاثیر موثرتری خواهد داشت. با توجه به نتایج تحقیق حاضر، مبنی بر تاثیر تمرینات تصادفی بر کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، می‌توان گفت که تداخل زمینه‌ای و سطوح آن می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های موثر سازماندهی تمرین با درگیری شناختی بیشتر برای بهبود کارکردهای حسی-حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی به کار گرفته شود. نتایج پژوهش حاضر می‌تواند کمک‌کننده‌ی موثری برای سازماندهی و برنامه‌ریزی تمرینات این افراد باشد.

18 Jones

19 Porter

20 Russell &amp; Newell

21 Kurahashi

22 Sugiyama

23 Asonitou

24 Bo, Lee

25 Broadbent

26 Jones

27 Porter

28 Russell &amp; Newell

## نتیجه‌گیری

از آنجا که افراد در برنامه تمرین تصادفی تمام تغییرات مهارت را در حافظه فعال خود نگه می‌دارند، می‌توانند آن‌ها را با هم مقایسه کنند؛ به طوری که به خوبی از هم تمیز داده شوند و نتیجه درگیر شدن در این فعالیت شناختی حین تمرین این است که یک بازنمایی حافظه‌ای به وجود می‌آید که می‌تواند به افراد در زمان‌های متفاوت کمک‌کننده باشد.<sup>[۱۵]</sup> می‌توان این‌طور بیان کرد که مشارکت کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در تمرینات جسمانی با جنبه شناختی بیشتر که ذهن و بدن را درگیر می‌کند، منجر به درگیری و فعالیت‌های مغزی نواحی مربوط به حرکت شود و این می‌تواند احتمالاً دلیلی باشد بر اینکه با افزایش فعالیت نواحی حرکتی در مغز کودک، عملکرد شناختی کودک نیز افزایش یابد.<sup>[۱۳]</sup> تحقیقات زیادی نشان می‌دهد که استفاده از مداخلات تمرینی در بهبود مشکلات کودکانی که مبتلا به اختلالات رفتاری هستند، موثر می‌باشد.<sup>[۳۰، ۲۹، ۳۱]</sup> با توجه به اینکه تغییر دادن سازماندهی جلسات تمرینی، در تحقیق حاضر باعث بهبود کارکردهای حسی-حرکتی در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شد، می‌توان بیان کرد که به کارگیری این قبیل تمرینات جسمانی با شرایط تداخل زمینه‌ای زیاد که باعث درگیری شناختی بیشتر این کودکان در حین انجام مهارت‌های حرکتی می‌شود، باعث می‌شود تا این کودکان مشکلات خود را در ابعاد مختلف رشدی بهبود بخشند و امید هست که مراکزی که از این کودکان نگهداری می‌کنند، مداخله‌های تمرینی را برای بهبود این کودکان مورد توجه قرار دهند. در تحقیق حاضر تا حد امکان سعی شد از ابزارهای استاندارد به منظور استخراج نتایج معتبر استفاده شود، با این وجود از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به حالات روحی روانی افراد شرکت‌کننده و همچنین انجام فعالیت‌های جسمانی مشابه در ساعاتی خارج از این پژوهش که خارج از کنترل محقق بوده، اشاره کرد. پیشنهاد می‌شود در مطالعه‌ای اثر همزمان و ترکیب دو شیوه تمرینی مسدود و تصادفی با هر کدام از این روش‌ها به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گیرد.

## تشکر و قدردانی

از کلیه کودکان شرکت‌کننده، والدین و تمامی کسانی که در انجام تحقیق حاضر با ما همکاری کردند، کمال تشکر و سپاس را داریم.

## منابع

1. Abedi A, Malekpour MP, Moulavi H, Arizahr Amiri SH. Compare Neuropsychological Features young Children With Neuropsychological/ development learning disabilities and normal, preschool. Res Exceptional Children. 2007; 2(10): 38-48. [in Persian].
2. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). American Psychiatric Pub; 2013 May 22.
3. Zwicker JG, Missiuna C, Harris SR, Boyd LA. Developmental coordination disorder: a review and update. European Journal of Paediatric Neurology. 2012 Nov 30;16(6):573-81.
4. Cairney J, Veldhuizen S, King-Dowling S, Faught BE, Hay J. Tracking cardiorespiratory fitness and physical activity in children with and without motor coordination problems. Journal of science and medicine in sport. 2017 Apr 30;20(4):380-5.
5. Soleimani R, Kousha M, Zarrabi H, Tavafzadeh-haghi SM, Jalali MM. The Impact of Methylphenidate on Motor Performance in Children with both Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Developmental Coordination Disorder: A Randomized Double-Blind Crossover Clinical Trial. Iranian Journal of Medical Sciences. 2017 Jan 29;41(2).
6. Caldwell K, Harrison M, Adams M, Triplett NT. Effect of Pilates and taiji quan training on self-efficacy, sleep quality, mood, and physical performance of college students. Journal of bodywork and movement therapies. 2009 Apr 30;13(2):155-63.
7. Asonitou K, Koutsouki D, Kourtessis T, Charitou S. Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). Research in developmental disabilities. 2012 Aug 31;33(4):996-1005.
8. Penelope L. Updating the principles of the Pilates method—Part 2. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2002 Apr 1;6(2):94-101.
9. Venetsanou F, Kambas A, Aggeloussis N, Fatouros I, Taxildaris K. Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency—Short form. Human movement science. 2009 Aug 31;28(4):543-50.
10. Yu J, Sit CH, Burnett A, Capio CM, Ha AS, Huang WY. Effects of fundamental movement skills training on children with developmental coordination disorder. Adapted physical activity quarterly. 2016 Apr;33(2):134-55.
11. Cairney J, Veldhuizen S, King-Dowling S, Faught BE, Hay J. Tracking cardiorespiratory fitness and physical activity in children with and without motor coordination problems. Journal of science and medicine in sport. 2017 Apr 30;20(4):380-5.
12. Caçola P, Romero M, Ibana M, Chuang J. Effects of two distinct group motor skill interventions in psychological and motor skills of children with Developmental Coordination Disorder: A pilot study. Disability and health journal. 2016 Jan 31;9(1):172-8.
13. Merbah S, Meulemans T. Learning a motor skill: Effects of blocked versus random practice. A review. Psychologica Belgica. 2011;51:15-48.

14. Zetou E, Michalopoulou M, Giazitzi K, Kioumourtzoglou E. Contextual interference effects in learning volleyball skills. *Perceptual and motor skills*. 2007 Jun;104(3):995-1004.
15. Magill RA. *Motor learning and control. Concepts and Applications*,. 2011.
16. Wambaugh JL, Nessler C, Wright S, Mauszycki SC, DeLong C, Berggren K, Bailey DJ. Effects of Blocked and Random Practice Schedule on Outcomes of Sound Production Treatment for Acquired Apraxia of Speech: Results of a Group Investigation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2017 Jun 22;60(6S):1739-51.
17. Fazeli D, Taheri H, Saberi Kakhki A. Random Versus Blocked Practice to Enhance Mental Representation in Golf Putting. *Perceptual and Motor Skills*. 2017 Jun;124(3):674-88.
18. Jones K, Croot K. The Effect of Blocked, Random and Mixed Practice Schedules on Speech Motor Learning of Tongue Twisters in Unimpaired Speakers. *Motor control*. 2016 Oct;20(4):350-79.
19. Porter JM. Systematically increasing contextual interference is beneficial for learning novel motor skills (Doctoral dissertation).
20. Russell DM, Newell KM. How persistent and general is the contextual interference effect?. *Research quarterly for exercise and sport*. 2007 Sep 1;78(4):318-27.
21. Kuraishi A, Leming K, Carnahan H, Dubrowski A. Effects of expertise, practice and contextual interference on adaptations to visuo-motor misalignment. *Studies in health technology and informatics*. 2008;132:225-9.
22. Sugiyama M, Araki M, Choshi K. Order of a 'uniform random' presentation on contextual interference in a serial tracking task. *Perceptual and motor skills*. 2006 Jun;102(3):839-54.
23. Kadesjo B, Gillberg C. Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. *Journal of the American Academy of child & adolescent psychiatry*. 1999 Jul 31;38(7):820-8.
24. Abedi A, Malekpour MP, Moulavi H, Arizhr Amiri SH. Compare Neuropsychological Features young Children With Neuropsychological/ development learning disabilities and normal, preschool. *Res Exceptional Children*. 2007; 2(10): 38-48. [in Persian].
25. Wilson PH. Practitioner review: approaches to assessment and treatment of children with DCD: an evaluative review. *Journal of child psychology and psychiatry*. 2005 Aug 1;46(8):806-23.
26. Wilson BN, Crawford SG, Green D, Roberts G, Aylott A, Kaplan BJ. Psychometric properties of the revised developmental coordination disorder questionnaire. *Physical & occupational therapy in pediatrics*. 2009 Jan 1;29(2):182-202.
27. Afsordeh Bakhshayesh R, Salehi H, Movahedi A, Ghasemi V. The log version of the psychometric properties of coordination impaired motor development in children 6-11 years old. *Journal of Psychology Special*, (2010); 1(4). [In Persian].
28. Dehghan M, Karimeh N, Tagipourjavan AA, Hasan NattajJelodar F, Zaidabadi F. The effectiveness of rhythmic movement games (weighted) on the rate of executive function in children with neuropsychological learning disabilities. *J Learning Disabil* 2012; 2(1/53-77). [in Persian].
29. Noordstar, J. J., van der Net, J., Voerman, L., Helders, P. J., & Jongmans, M. J. (2017). The effect of an integrated perceived competence and motor intervention in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*, 60, 162-175.
30. Tsai, C. L., Wang, C. H., & Tseng, Y. T. (2012). Effects of exercise intervention on event-related potential and task performance indices of attention networks in children with developmental coordination disorder. *Brain and cognition*, 79(1), 12-22.
31. Pless, M., & Carlsson, M. (2000). Effects of motor skill intervention on developmental coordination disorder: A meta-analysis. *Adapted physical activity quarterly*, 17(4), 381-401.
32. Fong SSM, Tsang WWN, Ng GYF. Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*. 2012 1//;33(1):85-95.
33. Ahmadi Kahjoogh M, Hoseini SA, Rassafiani M, Mohammadian F. Developmental coordination disorder: diagnosis, evaluations, and treatments. *J Res Rehabil Sci* 2013; 9(3): 561-9. [In Persian].
34. Miller, L., Polatajko, H., Missiuna, C., Mandich, A., & Macnab, J. (2001). A pilot trial of a cognitive treatment for children with developmental coordination disorder. *Human movement science*, 20(1), 183-210.
35. Bo J, Lee CM. Motor skill learning in children with developmental coordination disorder. *Research in developmental disabilities*. 2013 Jun 30;34(6):2047-55.
36. Broadbent, D.P, Causer, Ford, P.R, and Mark Williams, A. "Contextual Interference Effect in Perceptual-Cognitive Skills Training". *Medicine and science in sports and exercise*, 2015, p: 65.
37. Pauwels L, Swinnen SP, Beets IA. Contextual interference in complex bimanual skill learning leads to better skill persistence. *PloS one*. 2014 Jun 24;9(6):e100906.
38. Lee TD, Swinnen SP, Serrien DJ. Cognitive effort and motor learning. *Quest*. 1994 Aug 1;46(3):328-44.