

اثر فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی بر توجه و حافظه کاری کودکان دارای اختلال هماهنگی رشد

سهیلا شهبازی^۱، علی حیرانی^۲

چکیده

مقدمه و هدف: اختلال هماهنگی‌رشدی یکی از نارسایی‌های بارز در زمینه رشد مهارت‌های حرکتی در کودکان سنین دبستان است. هدف تحقیق حاضر تبیین یکپارچه‌سازی حسی حرکتی بر متغیرهای شناختی توجه و حافظه کاری کودکان دارای اختلالات هماهنگی رشدی بود. **روش شناسی:** به همین منظور ۲۰ کودک دارای اختلال هماهنگی رشدی (با دامنه سنی ۸-۱۱) بصورت در دسترس از مراجعین مراکز توانبخشی شهر کرمانشاه انتخاب شده و به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. پیش‌آزمون و پس‌آزمون شامل عملکرد پیوسته و حافظه کاری وکسلر بود. گروه تجربی به مدت ۸ هفته، هر هفته سه جلسه ۱۲۰ دقیقه‌ای تمریناتی نظیر (تاب‌بازی، پریدن روی ترامپولین، چرخیدن به دور خود، چرخیدن کودک حول مربی و غیره) را انجام دادند. برای تجزیه تحلیل داده‌ها از آزمون‌های کلموگروف-اسمیرنوف، آزمون لون، آزمون باکس، تی مستقل و تحلیل کوواریانس استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج تحقیق نشان داد که در متغیر حافظه کاری هم در تمرین ($p=0/001$) و هم در گروه ($p=0/001$) اثرات معناداری وجود داشت ($p \leq 0/05$). در متغیر توجه تنها در تمرین ($p=0/002$) این اثرات معنادار بود اما در گروه ($p=0/056$) معنادار نبود. **نتیجه گیری:** بنابر الگوی یافته‌های حاضر فعالیت‌های حسی حرکتی باعث بهبود توجه و حافظه کاری در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی شده است.

کلید واژه‌ها: یکپارچه‌سازی حسی-حرکتی، حافظه کاری، توجه، اختلال هماهنگی رشدی.

مقدمه

اختلال هماهنگی رشدی^۱ (DCD)، آسیب‌دیدگی، نابالغی یا اختلال حرکتی می‌باشد (۱). برخی کودکان دارای مشکلات حرکتی، ویژگی‌هایی از قبیل تأخیر رشد حرکتی، اختلال تعادل، اختلال ادراکی - حرکتی، نآزمودگی جسمانی، هماهنگی حرکتی ضعیف و تا حدی اختلال عصب‌شناختی خفیف دارند (۲). ویژگی‌های یاد شده نشان دهنده نوعی تأخیر رشدی در کودکان می‌باشد که اصولاً علت پزشکی، محیطی و هوشی مشخصی ندارد. میزان شیوع اختلالات هماهنگی رشدی در میان کودکان حدود ۵ تا ۶ درصد گزارش شده است. کودک دارای اختلال هماهنگی رشدی ممکن است در تجزیه و تحلیل اطلاعات حسی که از محیط دریافت می‌کند، استفاده از این اطلاعات برای انتخاب طرح عمل مناسب و دلخواه، مرتب کردن تک تک حرکات، فرستادن پیام صحیح برای تولید یک عمل هماهنگ یا یکپارچه کردن همه این اعمال برای کنترل حرکات مشکل داشته باشد (۳). مرور تحقیقات نشان می‌دهد که کودکان مبتلا به DCD در کارکردهای اجرایی (۴)، مهارت‌های حرکتی (۵)، توانایی یکپارچگی بین حس بینایی و عمقی (۶)، رشد زبان و گفتار (۷)، حافظه و تکالیف شناختی (۸ و ۵)، توجه و ادراک بینایی (۹) و (۱۰)، ضعیف‌تر از همتایان عادی خود هستند. در واقع این کودکان علاوه بر اینکه نارسایی مهارت‌های حرکتی دارند، اغلب در کارکردهای شناختی، توجهی و حافظه نیز با مشکل مواجهند و نارسایی‌هایی را در این زمینه نشان می‌دهند (۱۱).

کودک مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی با نگره‌داشتن پیوسته توجه بر تکالیف مشکل دارد، توجه اولین مرحله پردازش است. نگهداری توجه را حفظ پردازش کنترل شده در انجام یک تکلیف تعریف کرده‌اند. توجه به یک سری عملیات پیچیده ذهنی اطلاق می‌شود که شامل تمرکز کردن یا درگیر شدن نسبت به هدف، نگره داشتن یا تحمل کردن و گوش به زنگ بودن در یک زمان طولانی، رمزگردانی ویژگی‌های محرک و تغییر تمرکز از یک هدف به هدف دیگر است (۱۲). بی‌توجهی منجر به عدم اتمام تکلیف، افزایش خطا هنگام انجام تکالیف خسته‌کننده و تغییر مکرر فعالیت‌ها می‌شود (۱۳). دلایل متعددی برای مشکل حفظ توجه کودکان DCD وجود دارد. اولین دلیلی که می‌توان به آن اشاره کرد، عدم وجود مهار در سیستم عصبی مرکزی است (۵). این باعث می‌شود کودک برای تنظیم و یا تطابق پاسخ با مشکل مواجه باشد. دلیل دیگر ضعف پردازش حسی است. کودکان با تعدیل و تنظیم کردن محرک‌های نامربوط و وفق دادن آن با محرک‌های مربوط مشکل دارد. در این کودکان، کسب مهارت‌های حرکتی به ظاهر آسان، و بالا بردن سطح توجه و تمرکز در طول روز ممکن است بسیار مشکل باشد (۵). از طرفی توجه رابطه نزدیکی با حافظه دارد. تکرار یک تکلیف، به حفظ بیشتر اطلاعات منجر می‌شود و این امر بازیابی سریع و بدون توجه را آسان می‌کند. حافظه فعال عبارت است از توانایی شناختی برای ذخیره موقت مقدار محدودی از اطلاعات به ذهن و همچنین شامل دستکاری، حفظ و ذخیره انواع مختلف اطلاعات است. حافظه فعال در واقع بخش هشیار سیستم ذهنی است، جایی که فعالانه روی مقدار محدودی از اطلاعات کار می‌شود. نقص در توجه، شکست در به کارگیری و نگهداری توجه و تمرکز را شامل می‌شود (۱۴). نقص در توجه و حافظه در این کودکان مشکلات قابل توجهی را در عملکرد تحصیلی، شناختی، اجتماعی و حرکتی آن‌ها ایجاد می‌کند. به همین دلیل اختلال هماهنگی رشدی دغدغه همیشگی برخی از والدین، مربیان، معلمان و محققان علوم حرکتی و توان‌بخشی بوده است. تا جایی که مداخلات مختلفی به منظور بهبود یا حداقل کاهش علائم در این کودکان صورت گرفته

است که اکثراً با تأکید بر قابلیت‌های حرکتی این کودکان می‌باشد. برای مثال، نامدار و همکاران (۱۳۹۲)، اثر مداخله تمرین بدنی را بر تبحر حرکتی پسران ۷ تا ۱۰ سال دارای اختلال هماهنگی رشدی بررسی کرده و این نتیجه رسیدند که **مداخله تمرین بدنی** می‌تواند تبحر حرکتی کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی را بهبود بخشد (۱۵). سلمان و همکاران (۱۳۸۸)، به بررسی تأثیر تمرین‌های ادراکی - حرکتی بر بهبود قابلیت‌های حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شهر تهران پرداختند، نتایج این تحقیق نشان داد که تمرین‌های ادراکی - حرکتی سبب بهبود هماهنگی رشدی کودکان می‌شود (۱۶). فرگوسن و همکاران (۲۰۱۳) نیز در تحقیقی باهدف مقایسه اثربخشی دو برنامه مداخله‌ای (حسی - حرکتی و تمرینات متناسب با رشته ورزشی) بر عملکرد، قدرت ایزومتریک و آمادگی قلبی - عروقی (ظرفیت هوازی و بی‌هوازی) در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مدارس نشان دادند که میانگین نمرات عملکرد حرکتی هر دو گروه در مدت مطالعه بهبود یافته است (۱۷). سلیمانی درجه (۱۳۹۱)، به بررسی تأثیر ۸ هفته تمرینات فیزیوبال بر کارکردهای حسی - حرکتی، اجرایی و توجه در کودکان پسر دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداخت. نتایج تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان داد که کارکردهای حسی - حرکتی و کارکردهای اجرایی کودکان اختلال هماهنگی رشدی بر اثر تمرینات فیزیوبال بهبود داشته است (۱۸). کاویانپور و همکاران (۲۰۱۴) در تحقیقی اثربخشی تمرینات کارکرد اجرایی (حافظه‌فعال) را بر میزان توجه کودکان DCD مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که این تمرینات می‌تواند به نحو موثری توجه را بهبود بخشد (۱۹).

روش مداخله‌ای دیگری که در توانبخشی رایج است درمان یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی می‌باشد که عبارت است از تحریکات حسی کنترل شده به صورت فعالیت‌های خودفرمان و معنی‌دار که بر نقش نیازهای بیولوژیک جهت انگیزش رفتار تأکید اساسی دارد (۲۰). در رویکرد یکپارچگی حسی - حرکتی از حس‌های دهلیزی و عمقی به صورت ترکیبی از هر دو حس استفاده می‌شود (از حس‌های دهلیزی و عمقی به صورت منفرد استفاده نمی‌شود)، به این دلیل که اولاً، سیستم لایبرنتی و دورن‌دادهای آن خود یک نوع تخصصی شده از دورن‌دادهای مربوط به حس عمق است، ثانیاً در بسیاری از ارزیابی‌های انجام شده، نمی‌توان به طور دقیق بین نقشی که سیستم دهلیزی و سیستم حس عمق در عملکردهای حرکتی دارد تمایز قائل شد (۲۱).

رویکرد یکپارچگی حسی به دنبال فراهم نمودن فرصت‌هایی برای کودکان به منظور ارتقاء کنترل درون‌داد حسی، با تأکید ویژه بر درون‌داد وستیبولار، عمقی و لمسی است. درمانگر حین مداخله به تسهیل یک پاسخ انطباقی می‌پردازد که کودک به منظور یکپارچه نمودن اطلاعات حسی به آن نیاز دارد (۲۱). تحقیقات اندکی در خصوص تأثیر رویکرد یکپارچه‌سازی در کودکان DCD انجام شده است. از جمله، شهبازی و همکاران (۱۳۹۳) به بررسی اثربخشی فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی بر تعادل و زمان واکنش کودکان DCD پرداختند، نتایج نشان داد این تمرینات موجب بهبود تعادل ایستا، پویا و زمان واکنش در کودکان مورد مطالعه شد (۲۲). الباسان و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیق خود با عنوان، یکپارچگی حسی و فعالیت‌های زندگی روزمره در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، به این نتیجه رسیدند که برنامه‌های توانبخشی از جمله درمان یکپارچگی حسی - حرکتی می‌تواند استقلال در فعالیت‌های زندگی روزه مره را در این کودکان افزایش دهد (۲۳). تحقیقاتی نیز به بررسی تأثیر این تمرینات در کودکان سایر اختلالات پرداخته‌اند مثلاً، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۲) به بررسی اثربخشی فعالیت یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی بر نشانه‌های اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی پرداختند. نتایج نشان داد این فعالیت‌ها

به طور معنی‌داری نقص توجه / بیش‌فعالی و تکانش‌گری را در جامعه مورد بررسی بهبود داد (۲۴). نیکلاسون^۱ و همکاران (۲۰۰۹) تاثیر تحریکات دهلیزی را بر کودکان مبتلا به اختلال نقص توجه بیش‌فعالی بررسی کردند که منجر به بهبود مشکلات تمرکزی، آرام شدن و کنترل بیش‌فعالی آزمودنی‌ها شد (۲۵). های^۲ و همکاران (۲۰۰۵) نیز به این نتیجه رسیدند که تحریکات دهلیزی باعث کاهش مشکلات رفتاری، گوش به زنگی، سرعت پاسخدهی به محرک بود (۲۶).

در مجموع با توجه به مبانی نظری که مرور شد و نتایج تحقیقات می‌توان چنین بیان کرد که، کودکان DCD علاوه بر مشکلات حرکتی از مشکلات شناختی نیز رنج می‌برند. اما اکثر تحقیقاتی که تا کنون انجام شده به بررسی تاثیر مداخلات مختلف بر عملکرد حرکتی این کودکان پرداخته‌اند. و تحقیقات در زمینه‌ی مشکلات شناختی محدود است. از طرفی با توجه به زیربنای نظری ذکر شده به نظر می‌رسد فعالیت‌های یکپارچه‌سازی روش درمانی قابل قبولی برای کودکان مبتلا به DCD باشد، با این وجود تحقیقات انجام شده در این زمینه اندک و بیشتر بر روی کودکان دارای اختلالات دیگر صورت گرفته است. با التفات به آنچه بیان شد و با وجود شیوع بالای اختلال هماهنگی رشدی و گستره تأثیرگذاری آن، اثر بخشی فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی حرکتی بر بهبود عملکرد شناختی این کودکان بررسی شده است تا به این سوال پاسخ داده شود که آیا پروتکل تمرین یکپارچه‌سازی مورد نظر می‌تواند توجه و حافظه کودکان دارای اختلال هماهنگی را بهبود بخشد.

روش

روش تحقیق حاضر نیمه‌تجربی با طرح تحقیق پیش‌آزمون- پس‌آزمون با گروه کنترل است. جامعه آماری این پژوهش کودکان پسر مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی در دامنه سنی ۱۱-۸ سال در شهر کرمانشاه می‌باشد که در سال ۱۳۹۳ به مراکز توان‌بخشی در این شهر مراجعه کرده بودند و تعداد آن‌ها ۲۰ نفر بود. نمونه برابر با جامعه و ۲۰ نفر در نظر گرفته شد. این کودکان با داشتن علائمی مانند مشکل در دوچرخه‌سواری، دویدن، پریدن، نقاشی کردن، راه رفتن غیرطبیعی و ناشیانه یا مشکلاتی در زمینه تحصیلی و ... به کلینیک مراجعه کرده (اکثراً در مدرسه و بر اساس توصیه مربی ورزش) و بر اساس چهارمین راهنمای تشخیصی و آماری اختلالات روانی^۳ آزمون توانایی حرکتی پایه، پرسش‌نامه عصب‌روانشناختی و شخصیتی کولیج و آزمون هوش ریون، تشخیص اختلال هماهنگی رشدی گرفتند. محقق نیز برای حصول اطمینان از انتخاب نمونه صحیح از پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی استفاده نمود.

معیارهای ورود به این تحقیق، نداشتن بیماری قلبی- عروقی، نداشتن مشکلات حرکتی شدید (راه رفتن بدون کمک) و رضایت والدین و معیارهای خروج از تحقیق نیز بروز سوانحه ارتوپدی در طی مداخله، عدم تمایل همکاری از سوی بیمار و والدین علی‌رغم موافقت اولیه، عدم حضور در پس‌آزمون در موعد مقرر، تعداد غیبت بیش از ۳ جلسه در طی مراحل اجرای پروتکل تمرین بود.

برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از آزمون‌های زیر استفاده شد:

۱. پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی: پرسشنامه هماهنگی رشد یک معیار و مقیاس آگاهی والدین است که به شناسایی بی‌نظمی و اختلال هماهنگی رشد کودکان کمک می‌کند. در این پرسشنامه از والدین می‌خواهند که

عملکرد حرکتی کودکان را نسبت به همسالان فرزندشان با استفاده از مقیاس پنج ارزشی لیکرت مقایسه کنند. این روش استاندارد برای اندازه‌گیری هماهنگی کودک در فعالیتهای عملی روزمره است. این نسخه برای کودکان ۶ تا ۱۱ ساله مناسب است این پرسشنامه شامل پانزده گویه است که هر گروه به سه عامل مجزا تقسیم می‌شود. عامل اول شامل چند بخش مرتبط با کنترل حرکتی است و در زمان حرکت کودک یا هر شیء دیگر به کار می‌رود، و با عنوان کنترل در حین حرکت شناخته شده است. فاکتور دوم دربرگیرنده کمیت‌های دست‌خط و حرکت عالی است و فاکتور سوم در زمینه هماهنگی کلی است. استفاده از این پرسشنامه امکان می‌دهد که در کمترین زمان ممکن، کودکان دچار اختلال هماهنگی حرکتی را از افرادی که اختلال رشدی دارند غربال کنند و مداخلات درمانی مناسب را در مورد این کودکان به کار گیرند. این پرسشنامه به عنوان ابزاری روا و پایا برای شناسایی اولیه کودکان مبتلا یا مستعد به اختلال هماهنگی رشدی بکار می‌رود. ضرایب پایایی این سیاهه با روش همسانی درونی (۰/۸۳)، بازآزمایی (۰/۹۳) و آلفای کرونباخ (۰/۸۵) گزارش شده است. (۲۷).

۲. آزمون عملکرد پیوسته؛ هدف این آزمون سنجش توجه و زود برانگیختگی در کودکان بیش‌فعال است. این آزمون با استفاده از یک برنامه رایانه‌ای که تحت زبان (برلندسی پلاس پلاس) توسط یک کارشناس رایانه‌ای نوشته شده است، اجرا می‌گردد. دارای ۱۵۰ عدد فارسی به عنوان محرک است. از این تعداد ۳۰ محرک به عنوان محرک هدف، می‌باشد. فاصله بین ارائه دو محرک ۵۰۰ میلی‌ثانیه و زمان ارائه هر محرک ۱۵۰ میلی‌ثانیه است، ضرایب اعتبار قسمت‌های مختلف آزمون، با فاصله ۲۰ روز روی ۴۳ دانش‌آموز پسر دبستانی انجام شد، در دامنه‌ای بین ۰/۵۹ تا ۰/۹۳ قرار دارد. تمام ضرایب محاسبه شده در سطح ۰/۰۰۱ همبستگی معناداری دارند. روائی آزمون با شیوه روائی سازی ملاکی از طریق مقایسه گروه بهنجار (۳۰ دانش‌آموز پسر دبستانی) و فزون‌کنش همراه با نارسایی توجه (۲۵ دانش‌آموز پسر دبستانی) انجام گرفت. در آزمون عملکرد پیوسته خطای حذف و خطای ارائه پاسخ نمره‌گذاری می‌شود. خطای حذف هنگامی رخ می‌دهد که آزمودنی به محرک هدف پاسخ ندهد و نشان‌دهنده این است که آزمودنی در استنباط محرک دچار مشکل است. در ادبیات پژوهشی این نوع خطا به عنوان مشکل در نگهداری توجه تفسیر می‌شود و بیانگر بی‌توجهی به محرک‌ها است. خطای ارائه پاسخ هنگامی رخ می‌دهد که آزمودنی به محرک غیر هدف پاسخ می‌دهد. این نوع پاسخ نشان دهنده زود انگیزتگی است (۲۸).

۳. آزمون حافظه کاری و کسلا؛ این برنامه بر اساس دستورالعمل و کسلا کودکان، با قابلیت سنجش حافظه اعداد رو به جلو و معکوس تهیه شده است. در فراخوانی ارقام رو به جلو یک سری اعداد دو رقمی بر روی صفحه نمایش‌گر ظاهر می‌شود و پس از هر بار یک رقم به سری اعداد اضافه می‌شود تا حداکثر زنجیره هفت رقم شود و آزمودنی باید همان اعداد را به همان ترتیب تکرار کند، (با کلیک کردن بر روی اعدادی که در صفحه ظاهر می‌شود) آزمون زمانی قطع می‌شود که کودک دو بار متوالی یک زنجیره را نادرست تکرار کند. عملکرد به عنوان تعداد کل سری‌هایی که به درستی یادآوری شده‌اند، نمره‌گذاری می‌شود. روش اجرای فراخوانی ارقام وارونه هم مانند ارقام مستقیم است به جز اینکه کودک باید ارقام را به ترتیب معکوس ارائه آن‌ها یادآوری نماید. اعتبار آزمون - باز آزمون فراخوانی ارقام ۰/۸۱ است (۲۸).

پس از ارائه اطلاعات به والدین کودکان درباره موضوع و ماهیت تحقیق و گرفتن رضایت‌نامه از آن‌ها، کودکان به طور تصادفی به ۲ گروه مساوی ۱۰ نفره (شاهد، آزمایش) تقسیم شدند، سپس مرحله آزمایشی این تحقیق در

قالب برگزاری سه جلسه ۱۲۰ دقیقه‌ای در هفته و در مجموع ۲۴ جلسه (در مدت ۸ هفته) بر روی گروه آزمایش به اجرا درآمد (فصل بهار، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه رازی کرمانشاه)، در هر جلسه کودکان فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی انجام می‌دادند. این فعالیت‌ها که با تأکید بر حواس عمقی و دهلیزی انجام می‌شد (برگرفته از کتاب فعالیت‌های مربوط به یکپارچگی حسی حرکتی، باربارا فینک^۱ (۲۹) بود.

پس از اجرای مداخله، مجدداً آزمون‌های مربوط بر روی هر دو گروه اجرا شد. با توجه به اینکه سطح نمره اولیه در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی بر سطح نمره در مرحله پس آزمون می‌تواند مؤثر باشد لذا در بررسی توجه و حافظه کاری جهت تعدیل اثر آن‌ها بر پس آزمون، نمره پیش آزمون به عنوان متغیر کووریت (کمکی) در نظر گرفته شده است. تجزیه تحلیل داده‌ها از طریق آزمون‌های تی مستقل و تحلیل کوواریانس، با استفاده از نرم افزارهای SPSS (نسخه ۱۹) انجام شد.

جدول (۱): برنامه تمرینی

تمرینات	زمان
غلطاندن توپ روی کمر در حالت دمر	۳ تا ۵ دقیقه
لیف کشیدن کل بدن	۳ تا ۵ دقیقه
راه رفتن روی چوب موازنه	۳ تا ۵ دقیقه
بالا و پایین رفتن از سطح شیب‌دار بصورت چهار دست و پا	۳ تا ۵ دقیقه
انجام فعالیت تاب بازی	۳ تا ۵ دقیقه
پردیدن روی ترامپولین	۳ تا ۵ دقیقه
چرخیدن کودک به دور خود	۲۰ تا ۳۰ ثانیه و ۳ بار تکرار
چرخیدن کودک حول مربی	۲۰ ثانیه و ۳ بار تکرار
حرکت بر روی زمین با باسن، بدون کمک دست‌ها	مسافت ۱۲ متر و ۲ بار تکرار
نشستن کودک به روی تاب و چرخاندن آن	۳ تا ۵ دقیقه
راه رفتن کودک با دست‌های خود با کمک (در قالب مسابقه و بازی)	۹ متر
هل دادن کودک نشسته در داخل کارتن توسط کودک دیگر	۳ متر برای ۱ دقیقه

یافته‌ها

برای ارائه یافته‌های توصیفی حاصل از متغیرهای تحقیق در نمرات پیش و پس آزمون، میانگین و انحراف معیار به تفکیک دو گروه در جدول شماره ۲ گزارش شده است.

جدول (۲): یافته‌های توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیر	دوره آزمون	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
حافظه کاری	پیش آزمون	کنترل	۵/۹۰	۱/۴۴
	پس آزمون	آزمایش	۷/۱	۲/۰۷
		کنترل	۵/۶	۱/۶۴

متغیر	دوره آزمون	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
توجه	پیش آزمون	آزمایش	۹/۵	۲/۳۲
		کنترل	۱۳/۵	۲/۵۹
		آزمایش	۱۷/۵	۱/۹۵
	پس آزمون	کنترل	۱۴/۴	۲/۴۱
		آزمایش	۱۵/۳	۲/۱۶

نتایج جدول ۳ نشان داد که در پیش‌آزمون، بین گروه‌های آزمایش و کنترل در هر دو متغیر تفاوت معناداری وجود ندارد. لذا در هر دو متغیر، گروه‌ها همگن می‌باشند و برای بررسی تمرین و اثر عضویت گروهی از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شده است.

جدول (۳): مقایسه متغیرها طی پیش آزمون در گروه آزمایش و کنترل

شاخص	گروه	تعداد	میزان تی	سطح معناداری
حافظه کاری	آزمایش	۱۰	۱/۴۹	۰/۱۰
	کنترل	۱۰		
توجه	آزمایش	۱۰	۲/۵۹	۰/۱۵
	کنترل	۱۰		

در بخش آمار استنباطی، قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، از آزمون کلموگروف-اسمیرنوف برای کسب اطمینان از طبیعی بودن توزیع داده‌ها استفاده شد که نتایج نشان داد که توزیع داده‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون طبیعی می‌باشد ($p > 0/05$)، بنابراین می‌توان در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد. لذا برای بررسی اثر تمرین و اثر گروه از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده شد. آزمون کوواریانس دارای پیش‌فرض‌های همگونی واریانس و کوواریانس می‌باشد که برای بررسی همگونی واریانس از آزمون لون و برای بررسی همگونی کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد. نتایج هر دو آزمون نشان داد همگونی واریانس و کوواریانس برقرار است ($p > 0/05$) بنابراین می‌توان از آزمون کوواریانس استفاده نمود.

جدول (۴): نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس برای بررسی اثر تمرین و گروه

متغیر	اثر	مجموع مجذورات	درجه- آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری	اندازه اثر
حافظه کاری	تمرین	۴۳/۵۹۴	۱	۴۳/۵۹۴	۲۶/۸۵۷	۰/۰۰۱	۰/۶۲
	گروه	۳۶/۵۹۳	۱	۳۶/۵۹۳	۲۲/۵۴۵	۰/۰۰۱	۰/۵۸
	خطا	۲۵/۹۷۱	۱۶	۱/۶۲۳	-	-	-
توجه	تمرین	۴۰/۱۳۹	۱	۴۰/۱۳۹	۱۳/۸۵۸	۰/۰۰۲	۰/۴۶
	گروه	۱۲/۳۲۴	۱	۱۲/۳۲۴	۴/۲۵۵	۰/۰۵۶	۰/۲۱
	خطا	۴۶/۳۴۵	۱۶	۲/۸۹۷	-	-	-

مندرجات جدول شماره ۴ نشان می‌دهد که برای متغیر حافظه کاری هم اثر تمرین ($F=26/857, p=0/001$) و هم اثر گروه ($F=22/545, p=0/001$) معنادار است ($p \leq 0/05$). به عبارتی معناداری اثر تمرین حاکی از تاثیر تمرین بر حافظه کاری و معناداری اثر گروه تفاوت اثر تمرین بر گروه تجربی بر اساس میانگین را مشخص می‌نماید. بنابراین نه تنها تمرین بر حافظه کاری تأثیر معنادار گذاشته است، بلکه عضویت گروه نیز توانسته اثر معنادار را نشان دهد.

از طرفی نتایج حاصل از تحلیل کوواریانس نشان می‌دهد که برای متغیر توجه تنها اثر تمرین معنادار می‌باشد ($F=13/858, p=0/002$) و اثر گروه غیرمعنادار بدست آمد ($F=4/255, p=0/056$). به عبارتی معناداری اثر تمرین حاکی از تأثیر تمرین بر توجه می‌باشد. این در حالی است که اثر گروه غیرمعنادار بدست آمده، هر چند همان گونه که مشخص می‌باشد معناداری بدست آمده به سطح اطمینان ($0/05$) بسیار نزدیک می‌باشد.

بحث و نتیجه گیری

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی بر توجه و حافظه کاری کودکان DCD بود. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که انجام ۸ هفته فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی می‌تواند توجه و حافظه کاری را در کودکان DCD به صورت معناداری بهبود بخشد.

به نظر می‌رسد فعالیت حسی حرکتی بر روی سامانه عصبی مرکزی تأثیر گذاشته باعث ایجاد سازگاری‌های فیزیولوژیک در مغز نظیر؛ خون‌رسانی و اکسیژن‌رسانی بهتر به تمامی سلول‌های مغزی، بالا بردن سطح گیرنده‌ها در دریافت اطلاعات حسی و افزایش در ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی در پردازش و هدایت پیام‌های حسی شده است (۱۷).

همانطور که در مقدمه عنوان شد کودکان DCD در توانایی یکپارچگی بین حس بینایی و عمقی (۶)، حافظه و تکالیف شناختی (۵ و ۸)، توجه و ادراک بینایی (۹ و ۱۰) با مشکل مواجهند که باعث می‌شود این کودکان در کنترل نمودن محرک‌های مختلف و پاسخگویی تنها به یکی از آن محرک‌ها مشکل داشته باشند و نتوانند این امر را به خوبی انجام دهند، که یکپارچگی حواس عمقی و دهلیزی، بر عملکرد سطوح بالایی مغز، که انجام فرایندهای عالی از جمله توجه و حافظه را بر عهده دارند، تأثیر گذاشته و موجب بهبود ساماندهی حواس دریافتی کودکان از محیط اطراف و محرک‌ها می‌شود، به نحوی که جنبه‌های فضایی و زمانی دروندادهای حسی پردازش، تفسیر، مرتبط و تلفیق می‌شود و مغز اطلاعات را انتخاب، تقویت، مهار و مقایسه نموده و در قالب یک الگوی منعطف و قابل تغییر یکپارچه می‌نماید (۳۰). بنابراین موجب بهبود فرایند پاسخگویی این کودکان فقط به یک محرک و همچنین کنترل سایر محرک‌های محیطی می‌گردد. شهبازی و همکاران (۱۳۹۴)، نیز در تحقیق خود به این نکته اشاره کردند که احتمالاً تمرینات یکپارچه‌سازی حسی حرکتی، حس عمقی را در کودکان DCD افزایش می‌دهد (۲۲). حس عمقی بهترین شرایط را برای تأمین اطلاعات و مخابره آن‌ها به سیستم عصبی مرکزی دارا می‌باشد (۳۱). توجه انتخابی به برخی از محرک‌ها یا بازماندن از پاسخ دادن به موقع به برخی از آن‌ها اغلب به ظرفیت ناکافی مسیر یا ناتوانی ما در پرداختن هم زمان به همه راهنمایی‌های حسی برمی‌گردد، که ازدیاد شاخه‌های عصبی و تشکیل سیناپس‌های جدید به دنبال استفاده مکرر از مسیرهای عصبی، قابلیت توجه انتخابی را افزایش می‌دهد. در واقع، تحریک حسی طولانی مدت باعث افزایش سیناپس‌های مغزی می‌شود و در نهایت به ادراک حسی در سطح بالا می‌انجامد (۳۲). به‌طور کلی تمرینات مربوط به ادراک، حرکت و حس از طریق تسهیل شکل‌پذیری عصبی، ایجاد ساختارهای جدید

سیناپسی، کاهش اختلالات شناختی (۳۳ و ۳۴)، افزایش ادراک بصری به وسیله افزایش سیگنال بهره‌وری بینایی (۳۵)، بهبود سلامت شناختی و عصبی (۳۶)، افزایش عملکرد پردازش اطلاعات (۳۷)، افزایش بهره‌وری انتقال-دهنده‌های عصبی، سازگاری عصبی، بازیابی عملکرد رفتاری و تنظیم هیجان (۳۸) می‌تواند بهره‌وری فیزیولوژی عصبی، رشد و نمو مغز و رشد حرکتی را بهبود بخشد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی شود (۳۳ و ۳۴). و احتمالاً همین امر باعث بهبود توجه و حافظه‌فعال در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شده باشد.

در تحقیقی که ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۲) با عنوان اثربخشی فعالیت یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی بر نشانه‌های اختلال نقص توجه/ بیش‌فعالی انجام دادند. نتایج حاکی از تأثیر مثبت این تمرینات در جامعه مورد بررسی بود و چنین عنوان شد که یکپارچگی حسی، مداخله‌ای است که تمام مجموعه مغز و بدن را درگیر نموده، به نحوی که ابتدا با تمرکز بر سامانه‌های عصبی ابتدایی نظیر دهلیزی و عمقی، موجب رشد و بهبود آن‌ها می‌شود و در ادامه سطوح بالاتر سامانه عصبی را تقویت نموده و کارکردهای برتر مغز را موجب می‌شود (۲۴). **همپوشانی** اختلال بیش‌فعالی و اختلال هماهنگی رشدی و برخی ویژگی‌های عصب‌شناختی مشترک این دو اختلال این فرضیه را مطرح می‌کند که شاید در سبب‌شناسی آن‌ها سازوکار عصب‌شناختی مشتری دخالت دارد (۳۹). پس شاید بتوان اینگونه عنوان کرد که در کودکان DCD نیز تقویت سطوح بالایی سامانه عصبی، در نتیجه‌ی فعالیت‌های یکپارچه‌سازی، موجب بهبود توجه و حافظه شده است.

به‌طور کلی می‌توان چنین نتیجه‌گیری نمود که کارآمدی برنامه‌های مداخله‌ای این‌چنینی 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 فرایند رشد و تکامل حرکتی بسیار موثر بوده و بر سامانه عصبی تاثیر می‌گذارد که همین امر می‌تواند باعث کاهش مشکلات شناختی در این کودکان شود.

مطالعه حاضر نشان داد که تمرینات یکپارچه‌سازی می‌تواند عملکرد شناختی را در کودکان DCD بهبود بخشد با این حال به‌منظور تأیید این یافته‌ها و حمایت از اثربخشی این تمرینات، نیاز به پژوهش‌های بیشتری است. لذا پیشنهاد می‌شود تأثیر تمرینات یکپارچه‌سازی حسی حرکتی بر سایر متغیرهای شناختی از قبیل زمان پیش‌بینی، زمان واکنش و غیره مورد بررسی قرار بگیرد.

در مطالعه حاضر سعی شد تا حد امکان محدودیت‌های گزارش شده در مطالعات گذشته رفع گردد. شرایط انجام پروتکل برای کودکان یکسان بود و سعی شد از ابزار و تجهیزات استاندارد برای اندازه‌گیری متغیرها و انجام پروتکل تمرین استفاده شود. اما در این مطالعه نیز به دلیل موانع و دشواری‌های موجود، همچنان نقاط ضعفی باقی است. از قبیل حجم کم نمونه و اینکه نمونه آماری فقط شامل کودکان پسر بود.

در پایان با توجه به یافته‌های این مطالعه پیشنهاد می‌گردد درمان‌گرانی که در زمینه کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی فعالیت می‌کنند به هنگام طرح‌ریزی برنامه‌های مداخله‌ای برای بهبود یا حداقل کاهش علائم در این کودکان، از فعالیت‌های یکپارچه‌سازی حسی - حرکتی نیز استفاده نمایند.

1. Gheysen, F. Van Waelvelde, H.D. Fias, W. (2011). Impaired visuo-motor sequence learning in Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32: 749-756.
2. Geuze, RH. (2005). Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plasticity*, 12: 183-196.
3. Marien, P.W. Surgeloose, D. De.Deyn, P. P.Verhoeven, J. (2010). Developmental coordination disorder: disruption of the cerebello-cerebral network evidenced by SPECT. *Cerebellum*, 9(3): 405-410.
4. Wuang, YP. Su. CY. Su, JH. (2011). Wisconsin Card Sorting Test performance in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil*, 32(5): 1669-76.
5. Asonitou, K. Koutsouki, D. Kourtessis T, Charitou S. (2012). Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Res Dev Disabil*, 33(4): 996-1005.
6. Schoemaker, MM. van der Wees, M. Flapper, B. Verheij-Jansen, N. Scholten-Jaegers, S. Geuze, RH. (2001). Perceptual skills of children with developmental coordination disorder. *Hum Mov Sci*, 20(1-2): 111-33.
7. Cheng, HC. Chen, HY. Tsai, CL. Chen, YJ. Cherng, RJ. (2009). Comorbidity of motor and language impairments in preschool children of Taiwan. *Res Dev Disabil*, 30(5): 1054-61.
8. Chen, IC. Tsai, PL. Hsu, YW. Ma, HI. Lai, HA. (2013). Everyday memory in children with developmental coordination disorder. *Res Dev Disabil*, 34(1): 687-94.
9. Wilson, PH. Maruff, P. McKenzie, BE. (1997). Covert orienting of visuospatial attention in children with developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol*, 39(11): 736-45.
10. Dwyer, C. McKenzie, BE. (1994). Impairment of Visual Memory in Children Who Are Clumsy. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 11: 179-89.
11. Querne, L. Berquin, P. Vernier-Hauvette, MP. Fall, S. Deltour, L. Meyer, ME. (2008). Dysfunction of the attentional brain network in children with Developmental Coordination Disorder: a fMRI study. *Brain Res*, 1244: 89-102.
12. Seidman, LJ. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clinpsychol Rev*, 26: 466-485.
13. Mirsky, AE. (1996). Disorders of attention: A neuropsychological perspective. *Clinpsychol*, 3: 71-95.
14. Ghamari, G. Narimani, M. Rabiee, Zh. (2010). Comparison of executive functions among children with attention deficit hyperactivity disorder, learning disability and normal children. *Journal of Fundamentals of Mental Health*, 11(4): 322-333.
15. Namdar, S. Farokhi, A. Rostami, R. Kordi, M. Moghadas tabrizi Y. (2015). effect of Intervention physical exercise on motor proficiency boys 7 to 10 years old with developmental coordination disorder. *Journal of Sport Management and action behavior*. 11(22). [Persian].
16. Salman, Z. Sheikh, M. SeifNaraghi, M. ArabAmeri, E. Aghapour, M. (2009). Perceptual-motor exercises influences on motor abilities of students with developmental coordination disability in their primary level of the city of Tehran. *Motor-Athletic Learning and Development Journal*, 2: 44-63. [Persian].
17. Ferguson, GD. Jelsma, D. Jelsma, J. (2013). The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9): 2449-2461.

18. Soleymani daraje, F. (2012). Effect of 8 weeks Fyzyvbal sensory-motor functions, executive and attention in children with developmental coordination disorder. MA thesis. Martyr Chamran University School of Physical Education. [Persian].
19. Kavianpour, F. Raki, A. Malekpour, M. (2014). Efficacy of Training of Executive Functions (Working Memory) on the Rate of Attention in Preschool Children with Developmental Coordination Disorder Zahedan, Journal of Research in Medical Sciences, 16(9): 89- 94.
20. Alizadeh, M. (2001). The effectiveness of combination sensory integration approach and of cognitive - motor training on motor skills in academic achievement of students in grades first through third grade. MSc Thesis. Tehran, Iran: Social Welfare & Rehabilitation Sciences University. [Persian].
21. Clark, DL. Arnold, LE. Crowl, L. Bozzolo, H. Peruggia, M. Ramadan, Y. et al. (2008). Vestibular Stimulation for ADHD: randomized controlled trial of Comprehensive Motion Apparatus, J AttenDisord, 11(5): 599-611.
22. Shahbazi, S. Rahmani, M. Heyrani, A. (2014). Effectiveness of sensory-motor integration on Balance and Reaction time in children DCDS, Journal of Modern Rehabilitation, 9(5): 1- 9. [Persian].
23. Elbasan, B. Kayhan, H. Duzgun, I. (2012). Sensory integration and activities of daily living in children with developmental coordination disorder, Italian Journal of Pediatrics, 38(14): 2-7.
24. Ebrahimi, M. Mahvash, A. haghgo, H. Pormahamad, M. Danaee, F. (2013). The effectiveness of sensory integration activities -Hrky on Nshnanh of attention deficit/hyperactivity, Research in Rehabilitation Sciences, 2: 220-230.[Persian].
25. Niklasson, M. Niklasson, I. Norlander, T. (2009). Sensorimotor therapy: using stereotypic movements and vestibular stimulation to increase sensorimotor proficiency of children with attentional and motor difficulties. Percept Mot Skills, 108(3): 643-69.
26. Hay, L. Bard, C. Ferrel, C. Olivier, I. Fleury, M. (2005). Role of proprioceptive information in movement programming and control in 5 to 11-year old children. Hum Mov Sci, 24(2): 139-54.
27. Saleh, H Bakhshayesh, R. Movahedi, A. Ghasemi, V. (2011). The psychometric properties of the Persian version of Developmental Coordination Disorder Inventory movement in boys 11.6 years. Psychology of Exceptional people, 1(4). 135-161. [Persian].
28. Aghdasi, MT. khazae, A.A. Shahbazi, S. yazdanbakhsh, K. (2014). The effectiveness of perceptual-motor training on attention and working memory of children with ADHD, Journal of Family and well-being, 1: 1-16. [Persian].
29. Fink, B.E. (1989). Sensory-motor integration activities. Tucson, Arizona: Therapy Skill Builders.
30. Ayers, AS. (1989). Sensory integration and praxis tests manual. Los Angeles, CA: Western Psychological Services, 1989: 54-8.
31. Sandeloro, JM. Caromano, FA. (2008). Effect of a hydrotherapy program on flexibility and muscular in elderly women. Rev Bras Phys, (4): 267- 272.
32. Shumway-Cook, A. Woollacott, M. (2010). Motor Control, Theory and Practical Application, 2nd el. Lippincott Williams & Wilkins.
33. ElleMBERG, D. Deschenes, M. (2010). The effect of acute physical exercise on cognitive function during development, Psychology of Sport and Exercise, 11(3):122-126.
34. Gomez-Pinilla, F. (2011). The combined effects of exercise and foods in preventing neurological and cognitive disorders, Preventive Medicine, 52: 75-80.

35. Norton, DJ. McBain, RK. Ongur, D. Chen, Y. (2011). Perceptual training strongly improves visual motion perception in schizophrenia, *Brain and Cognition*, 77(2): 248-256.
36. Velikonja, O. Curic, K. Ozura, A. Jazbec, S.S. (2010). Influence of sports climbing and yoga on spasticity, cognitive function, mood and fatigue in patients with multiple sclerosis, *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 112(7): 597-601.
37. Audiffren, M. Tomporowski, P.D. Zagrodnik, J. (2008). Acute aerobic exercise and information processing: Energizing motor processes during a choice reaction time task, *Acta Psychologica*, 129(3): 410-419.
38. Afshari, J. (2012). The effect of perceptual-motor training on attention in the children with autism spectrum disorders, *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(4): 1331-1336.
39. Blondis, T. A. (1999). Motor disorders and attention deficit/hyperactivity disorder. *Pediatric Clinics of North America*, 46: 899-913.