

The Effects of Perceptual-Motor Training in Combination with Feedback on the Reaction Time and Motor Coordination of Children with Developmental Coordination Disorder

Elahe Arabameri, Ph.D., Ayoub Hashemi, M.A.

Received: 07. 21.2018

Revised: 02.12.2019

Accepted: 11.30.2019

Abstract

Objective: Motor skill learning is a major problem faced by children with developmental coordination disorder. The present study aimed at examining the effect of perceptual-motor training in combination with feedback on the reaction time and motor coordination of children with this disorder. **Method:** In this quasi-experimental study, 30 children with developmental coordination disorder were selected and randomly divided into three groups of self-controlled, examiner-controlled, and control. On the pretest, reaction time and motor coordination were evaluated using the total body reaction time and Lincoln-Oseretsky test, respectively. Afterward, the experimental group performed the practice protocol for 24 sessions of 60 minutes each. The posttest was performed similarly to the pretest. Data were analyzed with the Kolmogorov-Smirnov test, Levene's test, Box test, ANCOVA, and the Tukey post-hoc test. **Results:** Results of ANCOVA showed significant changes in the reaction time and motor coordination variables both in practice ($p=0.004$, $p=0.000$, respectively) and group ($p=0.001$, $p=0.003$, respectively). The post-hoc test indicated a significant difference between the control group and the self-controlled and examiner-controlled groups in both components of reaction time and motor coordination. Moreover, the self-controlled and examiner-controlled groups were significantly different in static and dynamic balance ($p\leq 0.05$). **Conclusion:** Perceptual-motor training in combination with feedback, especially self-controlled, versus pure exercise can result in better motor coordination and reaction time in children with developmental coordination disorder.

Keywords: *Perceptual-motor training, feedback, Reaction time, Motor coordination, Developmental coordination disorder*

1. **Corresponding Author:** Associate professor, Department of Motor Behavior, University of Tehran, Iran,

Email: eamneri@ut.ac.ir

2. Ph.D. student, Department of Motor Behavior, University of Tehran, Iran

تأثیر تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

دکتر الهه عرب عامری^۱، ایوب هاشمی^۲

تجدیدنظر: ۱۳۹۷/۱۱/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۴/۳۰

پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۹/۹

چکیده

هدف: یکی از مشکلات عمده کودکان با اختلال هماهنگی رشدی، یادگیری مهارت‌های حرکتی است. هدف از پژوهش حاضر بررسی تأثیر تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی است. **روش:** این پژوهش از نوع نیمه تجربی است. ۳۰ کودک با اختلال هماهنگی رشدی به صورت تصادفی به سه گروه خودکنترل، آزمونگرکنترل و گواه تقسیم شدند. در پیش‌آزمون، هماهنگی حرکتی و زمان واکنش شرکت‌کنندگان به ترتیب با آزمون‌های لینکلن اوزرتسکی و زمان واکنش کل بدن ارزیابی شد سپس گروه‌های آزمایش در ۲۴ جلسه ۶۰ دقیقه‌ای پروتکل تمرین‌ها را انجام دادند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. **یافته‌ها:** نتایج نشان می‌دهد که در متغیرهای هماهنگی حرکتی و زمان واکنش هم در تمرین هم در گروه، اثرات معناداری وجود داشته است (با احتمال خطای کمتر از ۰/۰۵). نتایج آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که بین گروه خودکنترل و آزمونگرکنترل با گروه گواه در هر دو مؤلفه زمان واکنش و هماهنگی حرکتی تفاوت معناداری هست. همچنین در مقایسه بین دو گروه خودکنترل و آزمونگرکنترل در هر دو مؤلفه زمان واکنش و هماهنگی حرکتی تفاوت معناداری وجود دارد ($P<0/05$). **نتیجه‌گیری:** بنابراین یافته‌های مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد و به ویژه بازخورد خودکنترل در مقایسه با تمرین صرف می‌تواند سبب عملکرد بهتر هماهنگی حرکتی و زمان واکنش در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شود.

واژه‌های کلیدی: تمرین‌های ادراکی-حرکتی، بازخورد، زمان واکنش، هماهنگی حرکتی، اختلال هماهنگی رشدی

۱. نویسنده مسئول: دانشیار گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران.

۲. دانشجوی دکتری گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه تهران.

مقدمه

یادگیری و اجرای مهارت های حرکتی در زندگی روزمره و فعالیت های ورزشی کودکان یک امر مهم برای مربیان ورزشی و دبیران تربیت بدنی محسوب می شود (شهبازی، حیرانی و رحمانی، ۱۳۹۵). اشمیت و ریسبرگ (۲۰۰۸) یادگیری را به طور کلی به عنوان تغییرات نسبتاً پایدار در رفتار فرد تعریف می کنند و آن را به عنوان یک فرایند پیچیده در نظر می گیرند که در سیستم عصبی رخ می دهد و مستقیماً قابل مشاهده نیست. فرایند یادگیری حرکتی همواره با تغییرات زیادی در دستگاه عصبی مرکزی و پیرامونی همراه است که برخی از آنها به ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت های حرکتی کودکان کمک می کند (بهرام و شفیع زاده، ۱۳۸۴). عوامل زیادی مانند تجارب گذشته، انگیزش، محیط یادگیری و بازخورد بر یادگیری و اجرای مهارت تأثیر می گذارد. بازخورد در واقع دریافت اطلاعات در ارتباط با اجرای مهارت فرد در قبل، حین و پس از اجرای حرکت می باشد. دریافت اطلاعات حسی از اندام های حسی بدن شامل اطلاعاتی است که در نتیجه اجرا و موفقیت عمل فراهم می شود (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۸). ترتزیس، وتسیس، و کورتسیس (۲۰۰۸) بازخورد افزوده را از ارکان مهم فرایند یادگیری حرکتی معرفی کرده اند، به طوری که آگاهی از اجرا به ماهیت حرکت اشاره می کند و اطلاعات جنبشی را درباره الگوی حرکتی تولید شده فراهم می نماید و آگاهی از نتیجه، اطلاعاتی را پس از کامل شدن پاسخ با توجه به هدف محیطی برای اجرا کننده فراهم می کند. در سالیان اخیر مطالعات زیادی در زمینه بازخورد و تأثیر آن بر مهارت های حرکتی صورت گرفته است و بازخورد خود کنترل به عنوان نوعی از بازخورد افزوده امروزه مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. جنل، کیم و سینگر (۱۹۹۵) اولین کسانی بودند که به بررسی تأثیر فرایند خودکنترلی بر یادگیری ضربه گلف پرداختند و گزارش کردند

که بازخورد خودکنترلی تأثیر مثبتی در اکتساب و یادداری مهارت ضربه گلف داشته است. در واقع بازخورد خودکنترلی نوعی از بازخورد افزوده است که به معنی دریافت بازخورد آزمودنی براساس درخواست خود آزمودنی است و به این گونه فراگیرنده به شکل فعال تری در یادگیری مشارکت دارد (مگیل، ۲۰۰۶). افراد در این نوع از بازخورد به صورت فعال و متفاوتی درگیر فرایندهای فراشناختی، انگیزشی و رفتاری هستند. افرادی که بازخورد خودکنترل دریافت می کنند معمولاً قادر به کنترل راهبردها، ویژگی های عملکردی و نیازهای موقعیتی خود هستند. فراگیرنده از طریق فرایندهای فراشناختی، شامل طراحی و سازماندهی و خودارزشیابی، یادگیری خود را در مقاطع مختلف یادگیری برعهده می گیرد. در واقع فرد با برانگیخته شدن از طریق انگیزش درون به خودکارآمدی بالاتری در اظهار نظرهای شخصی دست می یابد (چیاویاکوسکی، ولف و میروس، ۲۰۰۹). شهبازی و همکاران (۱۳۹۵). بیشتر تحقیقات صورت گرفته در سال های اخیر در خصوص بازخورد و تأثیرگذاری آن بر یادگیری مهارت های شناختی و حرکتی در جامعه افراد سالم و بزرگسال بوده است. این در حالی است که تعداد کمی از مطالعات انجام شده به بررسی نقش بازخورد در افراد مبتلا به مشکلات ذهنی و جسمانی پرداخته اند. یکی از اختلالات شایع در میان کودکان، اختلال هماهنگی رشدی^۱ است. اختلال هماهنگی رشدی^۱ اختلال های حرکتی است که شیوع آن در میان کودکان حدود پنج تا شش درصد گزارش شده است (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵). اختلال هماهنگی رشدی یک اختلال ناهمگن است که در آن کودکان در یادگیری و عملکرد حرکتی با مشکلات فراوانی روبه رو هستند و این مشکلات نتیجه هیچ گونه شرایط پزشکی شناخته شده دیگری نیست (لینگام، هانت و گولدینگ، ۲۰۰۹). در این اختلال مشکلات حرکتی از جمله تأخیر رشدی، اختلال در حفظ تعادل، اختلال

ادراکی، عدم آمادگی جسمانی، ضعف هماهنگی حرکتی، عملکرد شناختی پایین و اختلال عصب‌شناختی و مشکل در زمان واکنش گزارش شده است (گیوز، ۲۰۰۸). مشکلات شناختی این کودکان سبب می‌شود که دریافت اطلاعات حسی از محیط و تجزیه و تحلیل این اطلاعات با مشکل همراه باشد. در واقع 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 با نقص همراه است (مارین، واکنیز، سارجلوس و ورهون، ۲۰۱۰). اختلال هماهنگی رشدی به عنوان یک اختلال عصبی-رشدی همواره مورد توجه والدین، مربیان، معلمان و محققان علوم حرکتی و توان‌بخشی بوده است تا جایی که مداخلات بسیاری به منظور بهبود یا حداقل کاهش علائم آن در این کودکان صورت گرفته است. اسمیتس، انگلسمن، شوماخر، هاسکن و گیوز (۲۰۱۵) بیان کرده‌اند که ۴۰ درصد از کودکانی که در سال‌های پیش از مدرسه در رشد حرکتی تأخیر داشته‌اند، این مشکل را ده سال بعد نیز نشان داده‌اند؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که اختلال هماهنگی رشدی اختلالی نیست که تنها در دوران کودکی وجود داشته باشد. شواهد نشان می‌دهد که تأخیر در شناسایی و در نتیجه درمان مشکلات حرکتی، می‌تواند منجر به پیامدهای جبران ناشدنی شود. از طرفی یافته‌ها نشان می‌دهد که ناتوانی در فعالیت‌های روزانه اثری منفی در کودکان دارد و مداخله برای توانمند کردن کودکان برای مشارکت، دارای اثر مثبت ویژه‌ای بر کیفیت زندگی ایشان است (هاجا، ۲۰۰۹). بنابراین بدون دخالت مناسب، مشکلاتی که از اختلال هماهنگی شدی به وجود می‌آید، ممکن است در نوجوانی و بزرگسالی نیز باقی بماند (فلیرس، روملس، ورسولن و سرجنت، ۲۰۰۸). همان‌طور که پلاتاجکو و کانتین (۲۰۰۵) مورد تأکید قرار داده‌اند، اختلال هماهنگی رشدی

بیشتر ضعیف بودن در توانایی‌های حرکتی است. عده‌ای از پژوهشگران معتقدند مشکلات حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی ناشی از مشکلاتی است که در پردازش حسی وجود دارد. با توجه به احتمال شیوع زیاد و اینکه درمان و توانبخشی به‌خصوص از طریق ورزش از مهم‌ترین روش‌های درمانی برای این کودکان است، انتظار می‌رود که پژوهشگران توانبخشی و متخصصان رفتار حرکتی توجه بیشتری به این اختلال داشته باشند. اهمیت حرکت در زندگی و تأثیر آن بر تمام ابعاد وجودی انسان و نقشی که فعالیت‌های بدنی سازمان‌یافته در دوران پیش از دبستان و کودکی ثانویه در رشد و تکامل ادراکی-حرکتی کودکان دارد و با آگاهی از اینکه بهترین زمان افزایش ظرفیت‌ها و استعدادها یک انسان دوران کودکی است، ضرورت انجام تحقیق آشکار می‌شود. این کودکان علاقه‌ای به شرکت در فعالیت‌های حرکتی ندارند و دارای مشکلات هیجانی ثانویه‌ای مانند قدرت تحمل کم، انزوا طلبی، کاهش عزت نفس و فقدان هیجان هستند و بیشتر از کودکان هم‌سن‌شان تحت تأثیر تکلیف شناختی قرار می‌گیرند (زارعی، طاهری، سهرابی و قاسمی، ۱۳۹۵). چون اساس اختلال هماهنگی رشدی، کاستی محسوس در عملکرد حرکتی است، منطقی به نظر می‌رسد که برای تسهیل رشد عملکردهای حرکتی، این کودکان باید انواع مختلفی از مهارت‌ها را تمرین کنند (چیواپاکوسکی و همکاران، ۲۰۰۹). گزارش‌های علت‌شناسی اختلال ناهماهنگی رشدی، تعدادی از دیدگاه‌های مداخله‌ای را منعکس می‌کنند. با این وجود علت‌شناسی واحد و متعاقب آن رویکردهای درمانی فراگیری برای اختلال ناهماهنگی رشدی وجود ندارد. این موضوع اهمیت تحقیق در علت‌شناسی اختلال ناهماهنگی رشدی را به منظور تعیین مداخله‌های مؤثر پررنگ‌تر می‌کند. در سال‌های اخیر دیدگاه عصب‌شناسی شناختی^۲ چارچوب جدیدی را برای درک اختلال ناهماهنگی رشدی

پژوهش، محقق قصد دارد تا تأثیر تمرین‌های ادراکی-حرکتی را در ترکیب با بازخورد بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مطالعه کند.

روش

روش تحقیق حاضر از نوع تحقیق نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با سه گروه خودکنترل، آزمونگرکنترل و گواه است. متغیر مستقل پژوهش یک دوره ۸ هفته‌ای (۲۴ جلسه) فعالیت‌های ادراکی-حرکتی است. شرکت کنندگان در پژوهش حاضر شامل کودکان پسر مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی با دامنه سنی ۷ تا ۱۰ سال از منطقه هفت تهران هستند که در سال تحصیلی ۹۶-۹۷ مشغول به تحصیل بوده‌اند. پس از کسب مجوزهای لازم، ابتدا برای تعیین کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی، به غربالگری کودکان با استفاده از پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی^۳ پرداخته شد. این پرسشنامه گزارش والدین است که به منظور کمک به شناسایی اولیه اختلال هماهنگی رشدی در دامنه سنی ۵ تا ۱۵ سال در کانادا تهیه شده است. پایایی درونی و پایایی بازآزمایی این پرسشنامه در ایران برای پسران ۶ تا ۱۲ ساله به ترتیب ۰/۸۳ و ۰/۷۳ گزارش شده است (صالحی و زارع زاده، ۱۳۹۲). در مرحله بعد کودکانی که نمره لازم را از پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی گرفته بودند، مجدداً توسط نسخه فارسی پرسشنامه مشاهده حرکتی برای آموزگاران^۴ ارزیابی شدند. این پرسشنامه برای ارزیابی دقیق‌تر کودکانی که در پرسشنامه اختلال ناهماهنگی رشدی نمره لازم را کسب کرده باشند، استفاده می‌شود. دامنه سنی استفاده این پرسشنامه برای کودکان ۵ تا ۱۱ ساله است. صالحی و همکاران پایایی آن را ۰/۹۱ گزارش کرده‌اند. وجود اختلال بارز جسمی، حسی یا حرکتی، وجود علائم بارز روان‌پریشی، ابتلا به بیماری‌های مزمن و سایر اختلالات خاص و کم‌توانی ذهنی، داشتن سابقه تشنج و استفاده از دارودرمانی

فراهم کرده است (میسوونا، جنیس، مک لین و دلالت، ۲۰۰۸). هدف این حیطه تشخیص پایه‌های عصب‌شناختی عملکرد یا بدکاری به وسیله نقشه‌برداری از ساختارهای عصبی شناخت و رفتار است. با پیشرفت‌های صورت گرفته در علوم شناختی و عصب‌شناسی شناختی که از رشته‌های علمی مختلف پدید آمده است از پردازش‌های چند مرحله‌ای مورد حمایت دیدگاه پردازش اطلاعات فاصله گرفته به سمت عملکرد شبکه‌های چندگانه‌ای روی آورده که با هم تعامل دارند. در حال حاضر تئوری‌های مربوط به شناخت عنوان می‌کنند که شبکه‌های عصبی گسترده‌ای که هنوز کاملاً مشخص نشده‌اند، از ظرفیت مغز انسان برای انجام پردازش‌های بی‌شمار به صورت موازی استفاده می‌کنند (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۸). حاصل این دیدگاه درک این نکته است که شناخت را نمی‌توان به تنهایی و بدون در نظر داشتن محیط و نیازهای تکلیف مطالعه کرد (بهرام و همکاران، ۱۳۸۴). توانایی کاربرد مؤثر و تعدیل شده فرایندهای کنترل شناختی یک ویژگی حیاتی برای حفظ تناسب اجرا با محیط و زمینه است. بنابراین به نظر می‌رسد بهتر است، بررسی‌های عصب‌شناختی در حین اجرای تکالیف مختلف صورت گیرد. ایجاد پروتکل‌های فعالیت بدنی قابل کاربرد در مدرسه‌ها و مهدکودک‌ها برای بهبود کودکانی که به لحاظ رشد حرکتی ضعیف هستند و در محدوده اختلالات رشدی همچون اختلال ناهماهنگی رشدی قرار دارند، از رسالت‌های متخصصان تربیت بدنی است. البته سودمندی این مداخله‌ها باید ارزیابی شود. با وجود اینکه پژوهش‌های زیادی درباره کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی انجام شده است، ولی در حیطه تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد و زمان واکنش و هماهنگی حرکتی کمتر کار شده است. در ایران نیز درباره تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد برای کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی موردی یافت نشده است. در این

مرتبط از جمله معیارهای خروج آزمودنی‌ها بود. بعد از مشخص شدن کودکان با اختلال هماهنگی رشدی و ارائه اطلاعات به والدین کودکان درباره موضوع و ماهیت تحقیق و گرفتن رضایت نامه از آنها، کودکان به صورت تصادفی به سه گروه مساوی ۱۰ نفره (آزمونگر کنترل، خودکنترل و گواه) تقسیم شدند. در گروه اول یعنی آزمونگر کنترل، هنگام انجام مداخله، به سؤال‌های کودکان درباره حرکت‌ها پاسخ داده می‌شد و آزمونگر به آنها درباره نحوه انجام حرکت‌ها بازخورد می‌داد. گروه دوم یعنی خودکنترل، درباره نحوه اجرا، بازخوردی دریافت نکرد و گروه سوم یعنی گروه گواه هیچ مداخله‌ای دریافت نکرد. در ابتدا پیش‌آزمون شامل آزمون‌های هماهنگی حرکتی و زمان واکنش صورت گرفت. سپس مرحله مداخله این تحقیق در قالب برگزاری سه جلسه ۶۰ دقیقه‌ای در هفته و در مجموع ۲۴ جلسه برای گروه‌های آزمایش صورت پذیرفت. تمرین‌های ادراکی-حرکتی بر اساس کتاب اختلال‌های عاطفی و رفتاری و مهارت‌های مورد نیاز کودکان برای ورود به مدرسه (جعفری، عابدی، فرامرزی و شیرزادی، ۱۳۹۳) طراحی شدند. جلسه‌های مداخله به وسیله پژوهشگر و دو نفر دستیار روان‌شناس انجام شده است و بعد از پایان دوره پس‌آزمون روی هر سه گروه اجرا شده است.

ابزار

مقیاس رشد حرکتی لینکلن-اوزرتسکی: این مقیاس برای ارزیابی توانایی حرکتی کودکان ۵ تا ۱۴ ساله طراحی شده و شامل ۴۳ آیتم است. این مقیاس مهارت‌های حرکتی گوناگونی را مانند مهارت انگشتان، هماهنگی چشم و دست، و فعالیت‌های عضله‌های بزرگ دست‌ها، بازوها، پاها و بدن، چالاکی و تعادل را بررسی می‌کند. این آزمون یک مقیاس رشدی است، ولی می‌توان برخی خصوصیات کلی کودک را نیز از قبیل رشد اجتماعی، هیجانی و جسمانی به دست آورد. سودمندی این مقیاس بر اساس اعتبار محتوا و اعتبار سازه است. ضرایب اعتبار با استفاده از روش دونیم

کردن برای هر جنس و در هر سطح سنی از ۰/۵۱ تا ۰/۹۱ بوده است (زاهدی و علیزاده، ۱۳۸۳). حداکثر نمره مقیاس ۱۵۹ است که از طریق جمع نمره‌های آزمودنی در ۳۶ ماده آزمون به دست می‌آید. مواد ارزیابی در این مقیاس سرعت و دقت حرکت دست و انگشتان، هماهنگی حرکتی دوطرفه، توالی‌سازی، چالاکی و تعادل بدن می‌باشد. در تحلیل آزمون باید به این امر توجه شود که بر سرعت حرکت دست و انگشتان، چالاکی و تعادل به شدت تأکید شده است. در این مقیاس آزمودنی به صورت انفرادی ارزیابی می‌شود. نمره آزمودنی با سن افزایش می‌یابد و بلوغ و یادگیری عوامل تعیین کننده مهمی در عملکرد آزمودنی است. این مقیاس با توجه به حوزه‌های ارزیابی در زمینه توانایی حرکتی، به نظر می‌رسد که وسیله مناسب و مفیدی برای غربالگری کودکان با مشکلات حرکتی به ویژه کودکان خام حرکت باشد (دادمهر، ملک پور و رحیم‌زاده، ۱۳۹۴).

زمان واکنش: برای اندازه‌گیری زمان واکنش دستگاه اندازه‌گیری زمان واکنش کل بدن (YB-1000) با دقت یک هزارم ثانیه استفاده شده است. این دستگاه دارای واحد اصلی کنترل، واحد نمایش دهنده تحریک و واحد اعمال پاسخ (صفحه کلید) است. آزمونگر کوشش‌های ارائه شده در این تحقیق را ۳۰ مرتبه در سه نوبت با فاصله زمانی یک دقیقه استراحت تکرار می‌کرد و هر بار زمان واکنش انتخابی آزمودنی‌ها توسط آزمونگر ثبت می‌شد و در صورت فشار دادن کلید غلط، آن کوشش تکرار می‌شد (حمایت‌طلب، نیکروان، باقرزاده و شیخ، ۱۳۹۳).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس از اجرای مداخله، مجدداً آزمون‌های مربوط روی هر سه گروه اجرا شد. با توجه به اینکه سطح نمره اولیه در کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی می‌تواند بر سطح نمره در مرحله پس‌آزمون مؤثر باشد، لذا در بررسی توجه و حافظه کاری جهت تعدیل اثر آنها بر پس‌آزمون، نمره پیش‌آزمون به

عنوان متغیر کنترل شده در نظر گرفته شده است. در تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد برای گزارش امتیازات آزمودنی‌ها در زمینه متغیرهای تحقیق و در آمار استنباطی از آزمون تحلیل کوواریانس و آزمون

یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی‌ها به تفکیک سه گروه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات مربوط به سن، قد، و وزن سه گروه نمونه

متغیر	گروه	آزمونگر کنترل	خودکنترل	گواه
سن	میانگین	۸/۸۴	۸/۸۶	۸/۹۴
	انحراف معیار	۱/۶۸	۱/۶۴	۱/۵۰
قد	میانگین	۱۳۷/۵۲	۱۳۶/۴۸	۱۳۷/۲۰
	انحراف معیار	۳/۴۶	۳/۵۰	۳/۲۶
وزن	میانگین	۳۵/۴۰	۳۶/۲۰	۳۵/۶۰
	انحراف معیار	۲/۷۳	۲/۳۸	۳/۰۶

برای ارائه یافته‌های توصیفی حاصل از متغیرهای تحقیق در نمره‌های پیش‌آزمون و پس‌آزمون، میانگین و انحراف معیار به تفکیک سه گروه در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲. میانگین و انحراف معیار پیش‌آزمون و پس‌آزمون مهارت‌های حرکتی

متغیر	گروه	آزمونگر کنترل	خودکنترل	گواه
زمان واکنش	پیش‌آزمون	میانگین	۰/۵۴۱	۰/۵۲۷
		انحراف معیار	۰/۰۷۷	۰/۰۸۱
	پس‌آزمون	میانگین	۰/۴۸۸	۰/۵۳۲
		انحراف معیار	۰/۰۸۷	۰/۰۸۵
هماهنگی حرکتی	پیش‌آزمون	میانگین	۳۷/۶۵	۳۷/۱۰
		انحراف معیار	۳/۵۴	۳/۸۰
	پس‌آزمون	میانگین	۴۲/۶۰	۳۶/۲۰
		انحراف معیار	۳/۶۶	۳/۴۳

استفاده شد. آزمون کوواریانس دارای پیش‌فرض‌های همگونی واریانس و کوواریانس است که برای بررسی همگونی واریانس از آزمون لوین و برای بررسی همگونی کوواریانس از آزمون باکس استفاده شد. نتایج هر دو آزمون نشان می‌دهد که همگونی واریانس و کوواریانس با احتمال خطای کمتر از ۰/۰۵ برقرار است. بنابراین می‌توان از آزمون تحلیل کوواریانس استفاده کرد.

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 در سطح خطای کمتر از ۰/۰۵ نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون طبیعی است. بنابراین می‌توان در تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد. لذا برای بررسی اثر تمرین و اثر گروه از آزمون تحلیل کوواریانس

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس

متغیر	اثر	مجموع مجزورات	درجه آزادی	میانگین مجزورات	F	P
زمان واکنش	تمرین	۶/۱۸۳	۱	۶/۱۸۳	۱/۰۴۴	۰/۰۰۴*
	گروه	۰/۱۲۹	۲	۰/۰۶۴	۱۰/۸۷۱	۰/۰۰۳*
	خطا	۰/۱۶۰	۲۷	۰/۰۰۶	-	-
هماهنگی حرکتی	تمرین	۸۴۳۲۴/۳۰	۱	۸۴۳۲۴/۳۰	۲۹۷/۳۴	۰/۰۰۰*
	گروه	۶۸۰/۹۶	۲	۳۴۰/۴۵	۸۹/۵۶	۰/۰۰۱*
	خطا	۴۶۵/۴۱	۲۷	۱۷/۲۳۷	-	-

*در سطح $P < ۰/۰۵$ معنادار است.

مندرجات جدول ۳ نشان می‌دهد که اثر تمرین برای متغیرهای زمان واکنش ($F=۱/۴۴$, $P<۰/۰۱$) و هماهنگی حرکتی ($F=۲۹۷/۳۴$, $P<۰/۰۱$) و اثر گروه در متغیرهای زمان واکنش ($F=۱۰/۸۷$, $P<۰/۰۱$) و هماهنگی حرکتی ($F=۸۹/۵۶$, $P<۰/۰۱$) معنادار است. به عبارتی معناداری اثر تمرین حاکی از تأثیر

تمرین بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی است و معناداری اثر گروه تفاوت اثر تمرین بر گروه تجربی بر اساس میانگین را مشخص می‌نماید. بنابراین نه تنها تمرین بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی تأثیر معنادار گذاشته است، بلکه عضویت گروه نیز توانسته اثر معنادار را نشان دهد.

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی توکی

متغیر	خود کنترل - کنترل	آزمونگر کنترل - کنترل	خود کنترل - آزمونگر کنترل
زمان واکنش و هماهنگی حرکتی	تفاوت میانگین‌ها P	تفاوت میانگین‌ها P	تفاوت میانگین‌ها P
	۰/۰۰۳* - ۰/۱۴۹	۰/۷۷۹ - ۰/۰۲۳	۰/۰۰۴* - ۰/۱۲۵
	۰/۰۰۰* ۹/۴	۰/۰۰۲* ۶/۴	۰/۰۰۱* ۳/۸

*در سطح $P < ۰/۰۵$ معنادار است.

در ادامه از آزمون تعقیبی توکی در دامنه بحرانی $۰/۰۵$ جهت بررسی وجود یا فقدان تفاوت معنادار بین جفت گروه‌های موجود در پژوهش حاضر استفاده شد. در بررسی تفاوت بین جفت گروه‌ها همان‌طور که نتایج جدول ۴ نشان می‌دهد، گروه خودکنترل در زمان واکنش و هماهنگی حرکتی با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. گروه آزمونگر کنترل در مؤلفه زمان واکنش با گروه کنترل تفاوت معنا داری ندارد اما در مؤلفه هماهنگی حرکتی تفاوت معنادار است. همچنین در مقایسه بین دو گروه خودکنترل و آزمونگر کنترل، گروه خودکنترل در هر دو مؤلفه زمان واکنش و هماهنگی حرکتی با یکدیگر تفاوت معناداری داشتند.

بحث و نتیجه‌گیری

کودکان با اختلال هماهنگی رشدی هنگام یادگیری یک مهارت حرکتی جدید، نسبت به افراد سالم از نواحی متفاوتی در مغز خود استفاده می‌کنند و

الگوهای فعالیت مغزی آنها با افراد سالم و هم‌سن خود متفاوت است. مشکل در یادگیری حرکتی یکی از عوارض جانبی اختلال هماهنگی رشدی است و این کودکان با مشکلات بسیار زیادی در یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی مواجه هستند (نظری، صفوی و کردی، ۱۳۹۶).

هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد بر زمان واکنش و هماهنگی حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که انجام هشت هفته تمرین ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد می‌تواند زمان واکنش و هماهنگی حرکتی را در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی به‌صورت معناداری بهبود بخشد.

نتایج تحقیق حاضر با نتایج مطالعه نوردستار، وندر، هلدرس و جانگسمن (۲۰۱۷)، ویلسون، آدامز و نوسالن (۲۰۱۶)، اسکات، رجب و کلوتزیر (۲۰۱۶)،

هماهنگی حرکتی و زمان واکنش کودکان با اختلال هماهنگی رشدی داشته باشد. بنابراین می‌توان بیان کرد که احتمالاً عامل تأثیرگذار بر آزمودنی‌ها ایجاد فرصت تمرینی برای گروه تجربی است. استمرار برنامه حرکتی و داشتن نظم فاکتور بسیار مهمی در اثرگذاری فرصت‌های تمرینی است؛ بنابراین از آنجا که گروه تجربی به طور منظم در برنامه تمرین ادراکی-حرکتی شرکت داشتند، می‌توان گفت که این تمرین‌های منظم باعث غنی شدن توانایی‌های ادراکی-حرکتی در این گروه شده و در نهایت بر مهارت‌های هماهنگی حرکتی و زمان واکنش آنها تأثیر گذاشته است. تمرین‌های ادراکی-حرکتی نقش مهمی در شکل‌پذیری سیستم عصبی دارد (سلمان و همکاران، ۱۳۸۹). در واقع تمرین‌های ادراکی-حرکتی از طریق تسهیل شکل‌پذیری عصبی، ایجاد ساختارهای جدید سیناپسی، کاهش اختلال‌های شناختی، افزایش ادراک بصری به وسیله افزایش سیگنال بهره‌وری بینایی بهبود سلامت شناختی و عصبی، افزایش عملکرد پردازش اطلاعات، افزایش بهره‌وری انتقال دهنده‌های عصبی، سازگاری عصبی، بازیابی عملکرد رفتاری و تنظیم هیجان می‌تواند بهره‌وری فیزیولوژی عصبی، رشد و نمو مغز و رشد حرکتی را بهبود بخشد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی شود (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵). طرفداران روش ادراکی-حرکتی معتقدند که یادگیری حرکتی در واقع شروع دیگر یادگیری‌ها است و پس از رشد و نمو سیستم‌های ادراکی و حرکتی و ایجاد پیوند میان ادراک و حرکت، فرایندهای عالی و پیچیده‌تر مغز کسب می‌شوند. (سلمان و همکاران، ۱۳۸۹). کپارت (۱۹۹۷) به عنوان یکی از محققانی که تأکید ویژه‌ای بر تمرینات ادراکی-حرکتی دارد، معتقد است که یادگیری‌های حرکتی بر هوش و پیشرفت تحصیلی مؤثر است. وی نظریه خود را به گونه‌ای تنظیم کرده که فعالیت‌ها و اقدام‌هایی برای ترمیم یا اصلاح

فرگوسن، جلسما و اسمت (۲۰۱۳)، شهبازی و همکاران (۱۳۹۵)، افشاری (۲۰۱۲)، گاپین، لابان و انتینر (۲۰۱۱)، جفری، هالپرین و هالی (۲۰۱۱)، کوثری، حمایت طلب، عرب عامری و ملکی (۱۳۹۱)، سلمان، شیخ، عرب عامری و آقاپور (۱۳۸۹) همسان است. در توجیه این نتایج می‌توان گفت که تمرین‌های ادراکی-حرکتی بر افزایش مهارت‌های حرکتی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مؤثر بوده و بر افزایش این مهارت‌ها تأثیر زیادی داشته است. گسترش و ترکیب الگوهای حرکتی به تعمیم‌های حرکتی منجر می‌شود. تعمیم‌های حرکتی به یگانگی و تلفیق الگوهای حرکتی در محدوده وظایف و اعمال حرکتی وسیع‌تر اطلاق می‌شود (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵). نتایج و یافته‌های به دست آمده از پژوهش حاضر نشان می‌دهد که تمرین و تجربه ادراکی-حرکتی عامل مثبتی در رشد مهارت‌های زمان واکنش و هماهنگی حرکتی شرکت‌کنندگان در گروه‌های تمرین بوده است. این یافته‌ها برخلاف دیدگاه بالیدگی در رشد حرکتی است که سیستم‌های مختلف به ویژه سیستم عصبی را عامل کنترل و تعیین رشد حرکتی می‌داند و محیط را فاقد اثر بر مسیر رشدی می‌انگارد (بهرام و همکاران، ۱۳۸۴). از طرفی نتایج این پژوهش را می‌توان در قالب نظریه سیستم‌های پویا دانست. نظریه سیستم‌های پویا بر خلاف نظریه بالیدگی گزل معتقد است که محیط و فراهم سازها^۵ عاملی مهم در رشد مهارت‌های حرکتی هستند و عوامل مؤثر بر رشد حرکتی را شامل ویژگی تکلیف حرکتی در تبادیل با فرد و محیط می‌دانند و معتقدند که این عوامل در رشد توانایی‌های حرکتی اثرگذار است. در نظریه سیستم‌های پویا، توانایی‌های حرکتی مقدماتی از لحاظ ژنتیکی آن چنان محدود نشده‌اند که قابل تعدیل نباشند (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۸). با ایجاد عوامل مؤثر بر رشد مهارت‌های حرکتی، از طریق تمرین‌های ادراکی-حرکتی، این برنامه توانست تأثیر خوبی بر رشد مهارت‌های

نارسایی‌های تشخیص داده شده از آن به دست می‌آید (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۸). یکی از نارسایی‌های بارز در کودکان سن دبستان اختلال هماهنگی رشدی و نارسایی حرکتی^۲ است که توانایی‌های حرکتی را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به عبارت دیگر، مشکل با عملکرد است، به این معنی که توانایی طرح و اجرای جابه‌جایی و حرکت فرد دچار آسیب می‌شود (سلمان و همکاران، ۱۳۸۹). پین و ایساکس (۲۰۰۲) بیان می‌کنند که هر حرکتی که فرد انجام می‌دهد، به نوعی خود را درگیر فرایند ادراکی-حرکتی می‌کند. فرایند توانایی‌های ادراکی-حرکتی حسی است و بیشتر با همکاری حرکت‌های ارادی رشد و توسعه می‌یابد (بهرام و همکاران، ۱۳۸۴).

یکی دیگر از یافته‌های مهم تحقیق حاضر این است که گروه بازخورد خودکنترل در مقایسه با گروه‌های بازخورد آزمونگرکنترل و گواه تأثیر بیشتری در بهبود هردو مؤلفه هماهنگی حرکتی و زمان واکنش کودکان با اختلال هماهنگی رشدی داشت. یافته‌های تحقیق حاضر با نتایج تحقیق چیاویاکوسکی، ولف و میروس (۲۰۰۹)، هارتمن (۲۰۰۵)، شهبازی و همکاران (۱۳۹۵)، نزاکت الحسینی، موحدی و صالحی (۱۳۹۰)، صباغی و حیرانی (۱۳۹۴)، نوری، عرب عامری، فرخی و زیدآبادی (۲۰۰۹)، پترسون (۲۰۱۰) همخوانی داشته است؛ در این مطالعات آزمودنی‌ها ضمن انجام تمرین بدنی از بازخورد خودکنترلی استفاده می‌کردند. نوری و همکاران (۲۰۰۹) در تحقیقی به بررسی تأثیر بازخورد خودکنترلی و آزمونگر کنترل بر یادگیری مهارت پرتاب دارت پرداختند. نتایج حاکی از این بود که گروه خودکنترل عملکرد بهتری در شکل و دقت حرکت در مقایسه با گروه آزمونگر داشته‌اند. در ارتباط با اثر بازخورد خودکنترل بر یادگیری این دو بخش نتایج تحقیق ولف و چیریاکوسکی (۲۰۰۹) نشان می‌دهد که گروه خودکنترل از نظر یادگیری زمانبندی نسبی طی آزمون یادداری و طی تمرین

موفق‌تر بوده‌اند. در تحقیقی مشابه، نزاکت الحسینی و همکاران (۱۳۹۰)، صباغی و همکاران (۱۳۹۴) اثر سودمند بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمانبندی نسبی را در تمرین بدنی نشان داده‌اند. در تحقیق جنل، کیم و سینگر (۱۹۹۵) گروهی که خودشان تواتر دریافت بازخورد را تعیین می‌کردند، در مقایسه با دیگر گروه‌هایی که آزمونگران تواتر آگاهی از نتیجه آنان را تعیین کرده بودند، در آزمون اکتساب و یادداری عملکرد بهتری داشتند. مشکل در یادگیری حرکتی یکی از عوارض جانبی اختلال هماهنگی رشدی است و این کودکان با مشکلات بسیار زیادی در یادگیری و اجرای مهارت‌های حرکتی مواجه هستند. از طرفی این کودکان به علت قابلیت‌های حرکتی ضعیف‌تر نسبت به همسالان خود، کمتر به فعالیت‌های حرکتی و ورزش‌های گروهی می‌پردازند که این موضوع منجر به انزوای اجتماعی و افزایش مشکلات جسمانی در آنها می‌شود. همچنین کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی نمی‌توانند به خوبی از مکانیسم‌های کنترلی در اصلاح همزمان خطا در حین حرکت استفاده کنند (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۵). کودکان دچار اختلال اختلال ناهماهنگی رشدی در ایجاد همکوشی حرکت‌ها مشکل دارند، با این حال بازخورد افزوده می‌تواند کلید شناسایی و اصلاح الگوهای خطاها باشد. اعتقاد بر این است که این کودکان نمی‌توانند مشکلات حرکتی را به روش‌های معمولی و رایج حل کنند و بازخوردهای بیرونی که توجه این کودکان را به نشانه‌های مهم، جنبه‌های اصلی تکلیف و خصیصه‌های محیط‌جلب کند، می‌تواند مفید باشد (نظری و همکاران، ۱۳۹۶). نظریه آدامز (۱۹۷۱) درباره چگونگی عملکرد بازخورد به این صورت بود که ارائه پی در پی، سریع و دقیق بازخورد، یادگیری مهارت حرکتی را افزایش می‌دهد و تصویر ذهنی آزمودنی را با مربوط کردن هر پاسخ به هدف تقویت می‌کند. اما سالمونی و همکاران (۱۹۸۴) با طرح فرضیه هدایت، نظریه‌ای مغایر با نظریه‌های

سنتی ارائه داده‌اند. افزایش بازخورد سبب اتکای فرد به بازخورد شده و در عمل بازخورد افزوده به عصبانی شبیه خواهد شد که شاگرد برای اجرا به آن تکیه می‌کند (اشمیت و همکاران، ۲۰۰۸، نزاکت حسینی و همکاران، ۱۳۹۱). از سوی دیگر، ارائه پی در پی بازخورد با مسدود کردن پردازش بازخورد درونی یا از طریق ترغیب به تصحیح‌های نامناسب به فرایند یادگیری آسیب می‌زند و اجرای فراگیرنده تضعیف خواهد شد. براساس فرضیه هدایت، فراوانی کمتر بازخورد، فراگیرنده را به استفاده از فرایندهای مفید یادگیری تشویق می‌کند، به گونه‌ای که در کوشش‌های بدون بازخورد، به طور فعال در فعالیت‌های حل مسئله مشارکت می‌کند. محققان از روش‌های تجربی گوناگون درباره بهینه سازی ارائه بازخورد در زمینه تمرین بدنی استفاده کرده‌اند که یکی از آن روش‌ها استفاده از بازخورد خود کنترل است (صبافی و همکاران، ۱۳۹۴). در واقع خودکنترلی موضوع به نسبت جدیدی در یادگیری حرکتی بوده و به معنای دریافت بازخورد توسط آزمودنی به هنگام نیاز است. تیتزر و روماک (۱۹۹۳) از اولین کسانی بودند که نقش فعال یادگیرنده را بررسی کردند. آنها نشان دادند که با مشارکت فعالانه یادگیرنده در روند یادگیری، یادداری به طور معناداری افزایش می‌یابد (تیتزر، شی و سینگر، ۱۹۹۵). همچنین به نظر زیمرمن (۲۰۰۰) زمانی که خودکنترلی اتفاق افتد، یادگیرنده خود کوشش‌های تمرینی را به گونه‌ای هدایت می‌کند که به پالایش مهارت‌ها منجر شود و به واسطه آن به ثبات در اجرا دست می‌یابد (به نقل از نزاکت حسینی و همکاران، ۱۳۹۱). یادگیرنده در این سطح با اتکا به خودنظارتی به ارزیابی الگوهای حرکت خویش می‌پردازد و توجه او به فرایند بیشتر از نتیجه کار است (صبافی و همکاران، ۱۳۹۴). لای، شیا، ولف و رایت (۲۰۰۰) اظهار می‌دارند که اختیار دادن به یادگیرنده‌ها طی تمرین، سبب می‌شود که آزمودنی کوشش‌های موفق خود را با بازخورد بیرونی که

آزمونگر در اختیار او قرار می‌دهد، مقایسه کرده و راهبردهای اجرایی موفقیت‌آمیز را پیدا کند. این قابلیت سبب توسعه شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در خلال کوشش‌هایی می‌شود که بازخورد ارائه نمی‌شود و در نتیجه ثبات پاسخ افزایش می‌یابد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهند تمریناتی که از شیوه خودکنترلی استفاده می‌کنند، می‌توانند برای یادگیری مهارت‌های حرکتی سودمند باشند. مطالعات در حیطه رفتار حرکتی به سمت دیدگاه روان شناسی شناختی و دیدگاه پردازش اطلاعات گرایش پیدا کرده است و یکی از جنبه‌های مهم نظام پردازش اطلاعات را فراشناخت مطرح می‌کند. فراشناخت یعنی آگاهی و شناخت انسان از فرایندهای شناختی خود، یا به تعبیر دیگر، مشارکت فعال فرد در تأثیرگذاری بر رفتار خود. برک (۱۹۹۱) یکی از جنبه‌های دانش فراشناختی را خودتنظیمی می‌داند و معتقد است فرد خودتنظیم به طور نظام‌مند، افکار و احساسات و رفتارهای خود را در دستیابی به اهداف مورد نظر هدایت می‌کند. به بیان دیگر، اگر به فراگیران اجازه داده شود تا کنترلی بر موقعیت تمرینی‌شان داشته باشند موجب اثربخشی تمرین و پیشرفت یادگیری مهارت‌های حرکتی می‌شود (صبافی و همکاران، ۱۳۹۴). به طور کلی در تبیین نتایج این پژوهش می‌توان اظهار داشت که استفاده از تمرین‌های ادراکی-حرکتی در ترکیب با بازخورد باعث بهبود هماهنگی حرکتی و زمان واکنش، در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی می‌شود. لذا با استناد به نتیجه این پژوهش و مطالعات پژوهشگران دیگر، می‌توان به روان‌شناسان و روان‌پزشکان پیشنهاد کرد که در کنار دارودرمانی و دیگر روش‌ها برای بهبود کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی از تمرینات ادراکی-حرکتی استفاده کنند. همچنین معلمان و مربیان تربیت بدنی نیز باید از این روش آگاهی یافته تا با شرکت دادن کودکان در فعالیت‌های منظم حرکتی، باعث از اختلال‌های حرکتی آنها بکاهند.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی با شماره ۴۵۰۴۰۰۱/۱/۰۹، مصوب دانشگاه تهران است. بدین وسیله از تمامی شرکت کنندگان و همچنین مدیریت محترم آموزش و پرورش منطقه هفت تهران و مدیران و دبیران محترم تربیت بدنی این منطقه نهایت تشکر و قدردانی را داریم.

پی‌نوشت‌ها

1. Developmental Coordination Disorder (DCD)
2. Cognitive Neurology Theory
3. DCD Questionnaire
4. Persian Version of Motor Observation Questionnaire for Teachers (PMOQ-T)
5. Affordance
6. Dyspraxia

منابع

- جعفری، ف.، عابدی، ا.، فرامرزی، س.، شیرزاد، پ. (۱۳۹۳). تأثیر تمرینات ادراکی بر فرایند بینایی و ادراک بینایی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. *کودکان/استثنایی*، ۳(۱۳۱)، ۲۳-۵۴.
- حمایت طلب، ر.، نیک روان، ا.، باقرزاده، ف.، شیخ، م. (۱۳۹۳). تأثیر تغییرات وزن بدن بر زمان و کنش ساده و پیچیده مردان مسن بابل. *سالمندان*، ۳(۳۹)، ۱۹۷-۲۰۵.
- دامهر، س.، ملک پور، م.، رحیم زاده، س. (۱۳۹۴). تأثیر تمرینات حسی-حرکتی بر هماهنگی حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی. *کودکان/استثنایی*، ۲(۱۲۴)، ۳۲-۴۳.
- زارعی، ج.، طاهری، ح.، سهرابی، م.، قاسمی، ا. (۱۳۹۵). تأثیر تمرینات ویژه انفرادی و گروهی بر عملکرد شناختی کودکان ۹ تا ۱۲ ساله با اختلال هماهنگی رشدی. *روانشناسی بالینی ایران*، ۲۲(۳)، ۱۹۹-۱۸۸.
- زاهدی، پ.، علیزاده، ح. (۱۳۸۳). عملکرد اجرایی در کودکان با و بدون اختلال هماهنگی رشدی. *علوم روانشناختی*، ۴(۶)، ۸-۱.
- سلمان، ز.، شیخ، م.، نراقی، م.، عرب عامری، ا.، آقاپور، م. (۱۳۸۹). تأثیر تمرینات ادراکی-حرکتی بر بهبود مهارت‌های حرکتی کودکان ابتدایی با اختلال هماهنگی رشدی. *رشد و یادگیری حرکتی*، ۳(۳)، ۴۷-۵۴.
- شهبازی، س.، حیرانی، ح.، رحمانی، م. (۱۳۹۵). اثرات فعالیتهای حسی-حرکتی همراه با بازخورد تعادل در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی. *کودکان/استثنایی*، ۱(۱)، ۹۷-۱۱۰.
- صالحی، ح.، زارع زاده، م.، سالک، ب. (۱۳۹۲). اعتباریابی نسخه فارسی پرسشنامه مشاهده حرکات برای معلمان. *روانشناسی بالینی ایران*، ۱۸(۳)، ۲۱۱-۲۱۹.
- صباغی، ا.، حیرانی، ا. (۱۳۹۴). مقایسه تواتر بازخورد خودکنترل با آزمونگرکنترل متواتر بر اکتساب و یادگیری تکلیف پرتابی در کودکان. *رشد و یادگیری حرکتی*، ۷(۱)، ۵۷-۷۴.
- کوثری، س.، حمایت طلب، ر.، عرب عامری، ا.، ملکی، ف. (۱۳۹۱). تأثیر فعالیت‌های بدنی بر رشد مهارت‌های حرکتی ظریف کودکان با اختلال نقص توجه و بیش‌فعالی. *رفتار حرکتی*، ۱۱، ۹۹-۱۱۹.
- گالاهو ام، لی. (۱۳۸۴). درک رشد حرکتی در طول عمر. ترجمه عباس بهرام و محسن شفیع زاده. تهران: انتشارات بامداد کتاب.
- نزاکت حسینی، م.، موحدی، م.، صالحی، ح. (۱۳۹۰). نقش بازخورد خودکنترل بر یادگیری مشاهده‌ای. *رشد و یادگیری حرکتی*، ۳(۱)، ۸۱-۱۰۱.
- نزاکت حسینی، م.، بهرام، ع.، فرخی، ا. (۱۳۹۱). اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر طی تمرین بدنی و مشاهده‌ای. *پژوهش در مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی*، ۲۰(۲)، ۲۳-۱۲.
- نظری، ش.، صفوی، س.، کردی، ح. (۱۳۹۶). تأثیر فراوانی بازخورد کلامی بر عملکرد حرکتی و یادگیری کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. *توانبخشی*، ۱۶(۱)، ۸۳-۹۲.
- نوری، م.، عرب عامری، ا.، فرخی، ا.، زیدآبادی، ر. (۱۳۸۸). تأثیر بازخورد خودکنترل و آزمونگرکنترل بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های حرکتی. *رشد و یادگیری حرکتی*، ۱(۲)، ۸۷-۱۰۲.
- 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.
- Chiviacowsky, S., Wulf, G., Medeiros, F. (2009). Learning Benefits of self-controlled knowledge of results in 10-years-old children. *Research Exercise Sport*, 79(3), 405-410.
- Ferguson, GD., Jelsma, D., Jelsma, J., Smits-Engelsman, B.C. (2013). The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuro-motor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in developmental disabilities*, 34(9), 2449-2461.
- Fliers, E., Rommelse, N., Vermeulen, S.H., Altink, M., Buschgens, C.J., Faraone, S.V., Sergeant, J.A., Franke, B., Buitelaar, J.K. (2008). Motor coordination problems in children and adolescents with ADHD rated by parents and teachers: Effects of age and gender. *Journal of Neural Transmission*, 115(2), 211-220.
- Gapin, J.I., Labban, J.D., Etnier, J.L. (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms. *Evidence Prev Med*, (2)52, 4-70.
- Geuze, R.H., Geuze, R. (2007). Characteristics of developmental coordination disorder: on problems and prognosis. *Developmental coordination disorder: A review of current approaches*, 2(3), 9-25.
- Haga, M. (2009). Physical fitness in children with high motor competence is different from that in children with low motor competence. *Physical therapy*, 89(10), 1089-1097.

- Hartman, J. (2005). An investigation of learning advantages associated with self – control: theoretical explanation and practical application. *ProQuest information and learning company*, 34-45.
- Janell, C.M., Kim, J., Singer, R.N. (1995). Subject-controlled performance feedback and learning of a close motor skill. *Perceptual and motor Skills*, 81, 627-634.
- Jeffrey, M., Halperin, D., Healey, M. (2011). The influences of environment enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: can we alter the development trajectory of ADHD? *Neuroscience Biobehavioral Reviews*, 35(3), 621-634.
- Lai, Q., Shea, C.h., Wulf, G., Wright, D.L. (2000). Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Research quarterly for exercise and sport*, 71(1), 10-24.
- Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), 693-700.
- Magill, R. (2006). Motor learning and control: Concepts and applications. *McGraw-Hill. Human Kinetic*, 13-42.
- Marien, P., Wackenier, D., Surgeloose, D., Deyn, P.P., Verhoeven, J. (2010). Developmental coordination disorder: disruption of the cerebello-cerebral network evidenced by SPECT. *Cerebellum*, 9(3), 405-410.
- Missiuna, C., Gaines, R., McLean, J., Delaat, D., Egan, M., Soucie, H. (2008). Description of children identified by physicians as having developmental coordination disorder. *Developmental Medical Children Neuroscience*, 50(11), 839-44.
- 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.
- Paterson, J.T, Carter, M. (2010). Learner regulated knowledge of results during the acquisition of multiple timing goals. *Human movement science*, 29, 214-227.
- Polatajko, H.J., Cantin, N. (2005). Developmental coordination disorder (dyspraxia): An overview of the state of the art. *Seminars in Pediatric Neurology*, 12(4), 250-258.
- Schmidt, R.A., Wrisberg, C.A. (2008). Motor learning and performance: A situation-based learning approach. *Human Kinetic*, 62-85.
- Schott, N., El-Rajab, I., Klotzbier, T. (2016). Cognitive-motor interference during fine and gross motor tasks in children with Developmental Coordination Disorder. *Research in developmental disabilities*, 57, 136-48.
- Smits-Engelsman, B., Schoemaker, M., Delabastita, T., Hoskens, J., Geuze, R. (2015). Diagnostic criteria for Developmental Coordination Disorder: past and future. *Human movement science*, 310-340.
- Titze, R., Shea, J., Singer, R.N. (1995). The effect of learner control on the acquisition and retention of a motor task. *Sport and Exercise Psychology*, 15, 84-92.
- Tzetzis, G., Votsis, E., Kourtessis, T. (2008). The effect of different corrective feedback methods on the outcome and self-confidence of young athletes. *Sports science and medicine*, 7(3), 371-378.
- Wilson, P.H., Adams, I. L., Caeyenberghs, K., Thomas, P., Smits-Engelsman, B., Steenbergen, B. (2016). Motor imagery training enhances motor skill in children with Developmental Coordination Disorder: A replication study. *Research in developmental disabilities*, 57, 54-62.