



Journal of Early Childhood Health and Education

Summer 2024, Volume 5, Issue 2 (16), 81-93

The effectiveness of task manipulation on motor development in children with developmental coordination disorder

Maryam Naseri¹, Marzieh Bilali^{*1}, Zahra Inteziri¹

1. Department of Sports Management, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

ARTICLE INFORMATION	ABSTRACT
<p>Article type Original research Pages: 81-93</p> <hr/> <p>Corresponding Author's Info Email: balalimarzie@gmail.com</p> <hr/> <p>Article history: Received: 2024/03/21 Revised: 2024/04/03 Accepted: 2024/05/17 Published online: 2024/06/16</p> <hr/> <p>Keywords: <i>Task Manipulation Training, Motor Development, Children, Developmental Coordination Disorder.</i></p>	<p>Background and Aim: Developmental coordination disorder causes difficulties in children's motor development. Therefore, the present study was conducted with the aim of determining the effectiveness of task manipulation on motor development in children with developmental coordination disorder. Methods: This study in terms of purpose was practical and in terms of implementation method was semi-experimental with a pre-test, post-test and four-week follow-up design with experimental and control groups. The statistical population of this study was all exceptional students with developmental coordination disorder in Urmia Township in the 2021-22 academic years. The sample of the study was 30 people who were selected based on the inclusion criteria with the purposive sampling method and were replaced by a simple random method with the help of lottery in two equal groups including experimental and control groups (15 people in each group). The experimental group was underwent to the intervention of task manipulation skills for 8 weeks and two 50-minute sessions every week, and during this period the control group trained with traditional method. The data were collected with the second edition of Ulrich's gross motor development test (2016) and analyzed with the methods of analysis variance with repeated measures and Bonferroni post hoc test in SPSS version 22 software at a significance level of 0.05. Results: The findings showed that there was a significant difference between children with developmental coordination disorder in the experimental and control groups in the post-test and follow-up stages in terms of all subscales of motor development including hitting with a baton, dribbling, receiving, hitting with the foot, throwing overhead and rolling. In the other words, the task manipulation skills training increased hitting with a baton, dribbling, receiving, hitting with the foot, throwing overhead and rolling in children with developmental coordination disorder, and the results remained in the follow-up phase ($P < 0.05$). Conclusion: According to the results of the present study can be used the task manipulation skills training method along with other effective training methods to improve the motor development of children with developmental coordination disorder.</p>



This work is published under CC BY-NC 4.0 licence. © 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Bilali, M. & et all (2024). The effectiveness of task manipulation on motor development in children with developmental coordination disorder. *JECHE*, 5(2, 16): 81-93.





فصلنامه سلامت و آموزش در اوان کودکی

تابستان ۱۴۰۳، دوره ۵، شماره ۲ (پیاپی ۱۶)، صفحه‌های ۸۱-۹۳

اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

مریم ناصری^۱، مرضیه بلالی*^۱، زهرا انتظاری^۱

۱. گروه مدیریت ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
<p>نوع مقاله: علمی - پژوهشی</p> <p>صفحات: ۸۱-۹۳</p> <p>اطلاعات نویسنده مسئول</p> <p>ایمیل: balalimarzie@gmail.com</p> <p>سابقه مقاله</p> <p>تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱</p> <p>تاریخ اصلاح مقاله: ۱۴۰۳/۰۱/۱۵</p> <p>تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۳/۰۲/۲۸</p> <p>تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۰۳/۲۷</p> <p>واژگان کلیدی:</p> <p>آموزش دستکاری تکلیف، رشد حرکتی، کودکان، اختلال هماهنگی رشدی.</p>	<p>زمینه و هدف: اختلال هماهنگی رشدی باعث دشواری‌هایی در رشد حرکتی کودکان می‌شود. بنابراین، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی انجام شد. روش پژوهش: این مطالعه از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا نیمه تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری چهار هفته‌ای با گروه‌های آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری این مطالعه همه دانش‌آموزان استثنایی مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شهرستان ارومیه در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱ بودند. نمونه پژوهش ۳۰ نفر بودند که بر اساس ملاک‌های ورود به مطالعه با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به روش تصادفی ساده با کمک قرعه‌کشی در دو گروه مساوی شامل گروه‌های آزمایش و کنترل جایگزین شدند (هر گروه ۱۵ نفر). گروه آزمایش به مدت ۸ هفته و هر هفته دو جلسه ۵۰ دقیقه‌ای تحت مداخله مهارت‌های دستکاری تکلیف قرار گرفت و در این مدت گروه کنترل با روش متداول آموزش دید. داده‌ها با ویرایش دوم آزمون رشد حرکتی درشت اولریخ (۲۰۱۶) گردآوری و با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند. یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که بین کودکان با اختلال هماهنگی رشدی گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پس‌آزمون و پیگیری از نظر همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی شامل ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن تفاوت معناداری وجود داشت. به عبارت دیگر، آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف باعث افزایش ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شد و نتایج در مرحله پیگیری نیز باقی ماند ($P < 0.05$). نتیجه‌گیری: طبق نتایج پژوهش حاضر می‌توان از روش آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف در کنار سایر روش‌های آموزشی موثر برای بهبود رشد حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی بهره برد.</p>

انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.

تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.



شیوه استناد به این مقاله

بلالی، مرضیه و همکاران. (۱۴۰۳). اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی. فصلنامه سلامت و آموزش در اوان کودکی، ۵(۲): ۸۱-۹۳.

مقدمه

در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی اجرای حرکات هماهنگ با اختلالها و دشواریهایی مواجه می‌شود که وضعیت آنان را در اجرای حرکات هماهنگ در مقایسه با کودکان همسال در وضعیت ضعیف‌تری قرار می‌دهد (دومینگوئز-ویگا^۱ و همکاران، ۲۰۲۱). اختلال هماهنگی رشدی با نقص در یادگیری و انجام مهارت‌های هماهنگی شناخته و به صورت کندی، عدم پختگی و بی‌دقتی حرکتی در انجام مهارت‌های حرکتی بروز پیدا می‌کند (لوپز^۲ و همکاران، ۲۰۱۸). اختلال هماهنگی رشدی یکی از نارسائی‌های آشکار در زمینه رشد مهارت‌های حرکتی کودکان است که به شکل مشکلی در زمینه یادگیری یا داشتن نقص در مهارت‌هایی که به هماهنگی حرکتی نیاز دارند، نمایان می‌شود (کاراوالی^۳ و همکاران، ۲۰۱۹). این اختلال که به عنوان نارسایی حرکتی نیز مطرح شده به ناهماهنگی چشمگیر هنگام اجرای تکالیف حرکتی اشاره دارد و مبتلایان به آن در انجام بسیاری از فعالیت‌های حرکتی دچار مشکلات عملکردی هستند و نمی‌توانند مهارت‌های حرکتی را همانند گروه‌های سنی خود انجام دهند (جایاشنکار^۴ و همکاران، ۲۰۲۳). برخی کودکان دارای مشکلات حرکتی مانند تاخیر رشد حرکتی، اختلال تعادل، اختلال ادراکی و حرکتی، هماهنگی حرکتی ضعیف و اختلال عصب‌شناختی خفیف هستند که این مشکلات علت پزشکی، محیطی و هوشی ندارد و آنان در یادگیری مهارت‌های حرکتی معمول مورد نیاز زندگی مشکل دارند (مارتینز-مانزانیرا^۵ و همکاران، ۲۰۱۸). میزان اختلال هماهنگی رشدی بیش از ۶ درصد کودکان را تحت تاثیر قرار می‌دهد که این میزان در پسران و دختران ایرانی به ترتیب ۳/۵۳ و ۱/۸۵ گزارش شده است و این اختلال تا بزرگسالی ادامه می‌یابد (قاهری و همکاران، ۲۰۲۱). برای اختلال هماهنگی رشدی چهار ملاک وجود دارد که عبارتند از: آسیب قابل ملاحظه در هماهنگی رشد حرکتی، این اختلال زمانی تشخیص داده می‌شود که این آسیب در پیشرفت تحصیلی یا فعالیت روزانه تداخل ایجاد کند، دادن تشخیص مشروط بر اینکه مشکلات هماهنگی ناشی از حالات طبی عمومی نباشد و با ملاک‌های اختلال نافذ مربوط به رشد مطابقت نداشته باشد و عقب‌ماندگی ذهنی مشاهده نشود (دلگادو-لوپیتی^۶ و همکاران، ۲۰۱۹). این اختلال نباید ناشی از اختلال پزشکی عمومی، ناسازگاری رشدی طبیعی یا تاخیر در رشد باشد، بلکه مشخصه آن عملکرد و هماهنگی ضعیف‌تر از حد انتظار نسبت به سن و هوش در فعالیت‌های روزانه است (چنگک^۷ و همکاران، ۲۰۲۲).

یکی از مشکلات کودکان با اختلال هماهنگی رشدی، دشواری در رشد حرکتی است (سیگنیتی^۸ و همکاران، ۲۰۱۸) که به عنوان یکی از ابعاد مختلف رشدی انسان بر دیگر ابعاد رشدی تاثیر زیادی دارد (یامیوچی^۹ و همکاران، ۲۰۱۹). کودکان با اختلال هماهنگی رشدی دارای مشکلات عمده‌ای در مهارت‌های حرکتی هستند و این کودکان در رشد حرکتی و اجرای مهارت‌های مرتبط با آن در مقایسه با همسالان ضعیف‌تر هستند (بیسی و استاگنی^{۱۰}، ۲۰۲۰). رشد حرکتی شامل مجموعه‌ای از فرآیندهای حسی، شناختی و حرکتی است که در نتیجه تعامل فرد، محیط و تکلیف حرکتی ایجاد می‌شود (سیت^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۹). این سازه نشان‌دهنده نحوه انجام مهارت‌های بنیادی حرکتی هدفمندی هستند که زیرمجموعه حرکات درشت محسوب می‌شوند و

- 1 . Dominguez-Vega
- 2 . Lopez
- 3 . Caravale
- 4 . Jayashankar
- 5 . Martinez-Manzanera
- 6 . Delgado-Lobete
- 7 . Cheng
- 8 . Cignetti
- 9 . Yamauchi
- 10 . Bisi & Stagni
- 11 . Sit

زمینه را برای انجام حرکات پیشرفته فراهم می‌آورند (ساجی^۱ و همکاران، ۲۰۱۸). رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی که به‌عنوان مهارت‌های حرکتی درشت نیز شناخته می‌شوند، شکل‌های حرکتی هدفمند و پایه‌ای هستند که ترکیب این حرکت‌ها زمینه‌ساز کاربرد آنها در مهارت‌های حرکتی پیشرفته‌تر می‌شود (گراس^۲ و همکاران، ۲۰۱۷). رشد حرکتی در کودکان از طریق اجرای مهارت‌های حرکتی بنیادی یا مهارت‌های حرکتی درشت قابل مشاهده است و با سطح فعالیت جسمانی آنها مرتبط می‌باشد (بریت^۳ و همکاران، ۲۰۱۹).

برای بهبود رشد حرکتی روش‌های بسیاری مورد بررسی قرار گرفته که یکی از این روش‌ها، دستکاری تکلیف است (منیلا و بیس^۴، ۲۰۲۲). دستکاری تکلیف شامل اهداف تکلیف و محیط، قوانین ویژه مرتبط با تکلیف، محیط و فرد، ابزارها یا اسباب‌های تکلیف، سطوح تکلیف، فضاها، زمین، اندازه‌ها و مرزهای مشخص، خطوط زمینه و پست‌های مرتبط با تکلیف، محیط و فرد می‌باشد (دی شیر^۵ و همکاران، ۲۰۲۱). رشد حرکتی نتیجه دستکاری تکلیف در سه بخش نیازهای تکلیف، محیط و فرد است؛ به‌طوری که تجربه‌های فردی، شرایط محیطی و تقاضاهای مرتبط با تکلیف میزان و چگونگی یادگیری و پیشرفت در رشد حرکتی را مشخص می‌سازند (کیلهول^۶ و همکاران، ۲۰۱۹). در رویکردهای بازی‌محور، تدوین و طراحی تکلیف بر پایه چهار اصل تعداد بازیکنان، میزان پیچیدگی تاکتیک مرتبط با تکلیف، محیط و فرد، ارائه متفاوت بازی و میزان اغراق‌آمیزی بازی استوار شده است (آلرامیس^۷ و همکاران، ۲۰۱۶). دستکاری تکلیف اجراکننده را وادار به جستجوی راهکارهای حرکتی و ظهور رفتارهای مختلف می‌کند و نقش مهمی در توسعه مهارت‌های حرکتی دارد. چون که موجب اغراق‌آمیزی رابطه کارکردی بین اطلاعات و حرکت می‌شود و می‌تواند اجراکننده را در اکتساب زمینه‌سازهای مهم و هدفمند مهارت‌های حرکتی یاری رساند (کتابی و ملکی، ۲۰۲۲). بر اساس سیستم‌های پویا استفاده از تکلیف، محیط و فرد در طراحی و دستکاری تکلیف باعث ایجاد سودمندترین فضای حالتی می‌شود که در آن فضا الگوهای حرکتی کارآمد می‌تواند ظهور پیدا کند (اوی^۸ و همکاران، ۲۰۱۷). به عبارت دیگر، دستکاری تکلیف می‌تواند نتیجه تولید مهارت را تحت تاثیر قرار دهد و باعث تغییر الگوی حرکت یادگیرنده شود و اکتساب مهارت مربوط را افزایش دهد (ویمرس و ریدیک^۹، ۲۰۱۹).

پژوهش‌های اندکی درباره اثربخشی دستکاری تکلیف انجام شده و نتایج برخی از آنها نیز متفاوت بوده است. بنابراین، در ادامه نتایج برخی پژوهش‌های انجام شده در این زمینه به اختصار گزارش می‌شوند. صفدری و همکاران (۲۰۲۳) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که دستکاری تکلیف به روش آموزش غیرخطی باعث بهبود یادگیری مهارت‌های بنیادی توپی و خرده‌مقیاس‌های آن مانند ضربه دو دستی به توپ، دریبل یک دست، گرفتن دو دستی، ضربه با پا به توپ و پرتاب از پایین در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شد، اما تاثیر معناداری بر خرده‌مقیاس‌های پرتاب از بالای شانه و ضربه فورهند در آنان نداشت. هیلوی نیسی (۲۰۲۱) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که هر دو روش بازی‌های فعال ویدئویی و بازی‌های پایه ورزشی باعث رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در دانش‌آموزان ابتدایی شدند و بین روش‌ها در رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی آنان تفاوت معناداری وجود نداشت. بلالی و همکاران (۲۰۱۹) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که فراهم‌سازها نقش مهم و موثری در ارتقای

- 1 . Sacchi
- 2 . Grace
- 3 . Breit
- 4 . Manela & Biess
- 5 . De Schepper
- 6 . Cailhol
- 7 . Alramis
- 8 . Aoki
- 9 . Wiemers & Redick

مهارت‌های حرکتی بنیادی دستکاری کودکان داشتند. تیمرمن^۱ و همکاران (۲۰۱۷) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که دستکاری تکلیف باعث افزایش دویدن با شدت بالا، دویدن با سرعت، تعداد پاس‌های موفق، اقدامات ماهرانه، اقدامات موفقیت‌آمیز، بهبود تصمیم‌گیری و کاهش دریل‌های ناموفق بازیکنان هاکی روی چمن شد. صحبتی‌ها و همکاران (۲۰۱۷) ضمن پژوهشی به این نتیجه رسیدند که دستکاری تکلیف باعث بهبود مهارت حرکتی الگوی پرتاب کودکان شد، اما تاثیر معناداری بر مهارت‌های حرکتی یادداری و انتقال آنان نداشت.

اختلال هماهنگی رشدی ویژگی کودکانی است که بدون هیچ آسیب شناختی و عصبی، هماهنگی حرکتی لازم برای اجرای الگوهای حرکتی متناسب با سن و هوش خود را ندارند و این کودکان در بازی و ورزش از همسالان خود ضعیف‌تر هستند که این امر باعث عدم پذیرش از سوی همسالان و اجتناب از مشارکت در فعالیت‌های حرکتی، افسردگی و گوشه‌گیری، عزت‌نفس پایین، عدم رضایتمندی و قدرت تحمل پایین خواهد شد (سپهری بناب و همکاران، ۲۰۱۷). بیشتر کودکان از فعالیت‌های بدنی و حرکتی مانند دویدن، پریدن و پرتاب کردن لذت می‌برند و شرکت در فعالیت بدنی برای کودکان نه تنها برای رشد و هماهنگی مهارت‌های حرکتی آنها، بلکه برای آمادگی بدنی و سلامت عمومی آنها ضروری است، اما وضعیت فوق برای کودکان با اختلال هماهنگی رشدی متفاوت می‌باشد و آنها تمایل کمتری به انجام مهارت‌های حرکتی دارند. از آنجایی که اختلال هماهنگی رشدی دارای پیامدهای وسیعی است و سال‌های اولیه زندگی دوره بحرانی فرصت رشدی می‌باشد، لذا تاکید بر شناسایی و انجام مداخله زودهنگام کودکان در معرض خطر این اختلال مهم و ضروری به نظر می‌رسد. با توجه به مطالب فوق، نقش اختلال هماهنگی رشد در ایجاد دشواری‌هایی در رشد حرکتی کودکان و از آنجایی که نتایج پژوهش‌ها درباره اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد شناختی متفاوت بوده است، لذا پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی انجام شد.

روش پژوهش

این مطالعه از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری چهار هفته‌ای با گروه‌های آزمایش و کنترل بود. جامعه آماری این مطالعه همه دانش‌آموزان استثنایی مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شهرستان ارومیه در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بودند. حداقل حجم نمونه در هر گروه برای انجام پژوهش‌های مداخله‌ای ۱۵ نفر است. بنابراین، با توجه به وجود دو گروه، نمونه پژوهش ۳۰ نفر بودند که بر اساس ملاک‌های ورود به مطالعه با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و به روش تصادفی ساده با کمک قرعه‌کشی در دو گروه مساوی شامل گروه‌های آزمایش و کنترل جایگزین شدند. ملاک‌های ورود به مطالعه شامل تمایل جهت شرکت در پژوهش و امضای فرم مربوطه توسط والدین، کسب نمره کمتر از پنج درصد در پرسشنامه اختلال هماهنگی رشدی، بهره هوشی نرمال بر اساس آزمون هوشی ماتریس‌های پیش‌رونده رنگی ریون و عدم ابتلاء به سایر اختلال‌های روانشناختی بودند. همچنین، ملاک‌های خروج از مطالعه شامل غیبت بیشتر از یک جلسه و انصراف از ادامه همکاری بودند.

1 . Timmerman

ابزارهای پژوهش

در این پژوهش برای اندازه‌گیری رشد حرکتی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری چهار هفته‌ای از آزمون رشد حرکتی درشت ساخته‌شده توسط الریچ^۱ (۲۰۱۶) استفاده شد. این آزمون دارای دو بخش مهارت‌های جابجایی و مهارت‌های تویی است که در این مطالعه از بخش مهارت‌های تویی استفاده شد. بخش مهارت‌های تویی آزمون مذکور شامل شش خرده‌مقیاس ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن بود. در این آزمون هر مهارت دو بار اجرا می‌گردد و هر ارزیاب به‌طور مستقل برای هر مهارت نمره یک یا صفر می‌دهد و سپس نمره فرد با میانگین نمرات به‌دست می‌آید. روایی سازه ابزار با روش تحلیل عاملی اکتشافی بررسی و نتایج حاکی از وجود شش عامل باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن بود که پایایی همه آنها با روش آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷۰ محاسبه شد. در ایران، سلامی و همکاران (۲۰۱۹) روایی سازه ابزار را با روش تحلیل عاملی تاییدی بررسی و نتایج حاکی از وجود عامل‌های گزارش‌شده در نسخه اصلی بود و پایایی آن را با روش‌های آلفای کرونباخ و بازآزمایی بالاتر از ۰/۷۰ گزارش کردند. در پژوهش حاضر مقدار پایایی با روش آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن به‌ترتیب ۰/۸۶، ۰/۹۱، ۰/۷۷، ۰/۸۲، ۰/۸۸ و ۰/۹۰ به‌دست آمد.

شیوه اجرا. مداخله در گروه آزمایش هفته‌ای دو جلسه ۵۰ دقیقه‌ای به مدت ۸ هفته انجام شد که این ۵۰ دقیقه شامل گروه‌بندی، گرم کردن و سرد کردن نیز بود. آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف شامل بازی‌های گزارش‌شده در جدول ۱ بود.

جدول ۱: آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف

بازی‌ها	سطح یک	سطح دو	سطح سه
دریل در قفس	دریل در دایره‌ای با قطر ۳ متر	دریل در دایره‌ای با قطر ۲ متر	دریل در دایره‌ای با قطر ۱ متر
بولینگ	غلتاندن توپ به سمت ۱۵ بولینگ	غلتاندن توپ به سمت ۱۲ بولینگ	غلتاندن توپ به سمت ۸ بولینگ
پنالتی	ضربه به توپ ثابت از فاصله ۱ متر	ضربه به توپ ثابت از فاصله ۲ متر	ضربه به توپ ثابت از فاصله ۳ متر
والیبال	پاس و دریافت در زمین والیبال با توپ‌های سبک و بزرگ	پاس و دریافت در زمین والیبال با توپ‌های سبک و کوچک	پاس و دریافت در زمین والیبال با توپ‌های تست
سوزاندن هدف	ضربه‌زدن از بالای سر با توپ تنیس از فاصله ۱ متری	ضربه‌زدن از بالای سر با توپ تنیس از فاصله ۲ متری	ضربه‌زدن از بالای سر با توپ تنیس از فاصله ۳ متری
سوراخ در دیوار	ضربه‌زدن به محدوده مشخص از دیوار با توپ بزرگ‌تر از سطح مقطع باتون	ضربه‌زدن به محدوده مشخص از دیوار با توپ مساوی سطح مقطع باتون	ضربه‌زدن به محدوده مشخص از دیوار با توپ کوچک‌تر از سطح مقطع باتون

برای انجام این مطالعه، ابتدا دانش‌آموزان مشکوک به اختلال هماهنگی رشدی شناسایی و سپس توسط پرسشنامه مربوطه مورد بررسی قرار گرفتند و تعداد ۳۰ نفر از آنها که دارای ملاک‌های ورود به مطالعه بودند به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. ملاحظات اخلاقی پژوهش حاضر برای والدین کودکان تشریح شد و آنان به‌صورت تصادفی در دو گروه ۱۵ نفری شامل گروه‌های آزمایش و کنترل جایگزین شدند. گروه آزمایش به مدت ۸ هفته و هر هفته دو جلسه ۵۰ دقیقه‌ای تحت مداخله مهارت‌های دستکاری تکلیف قرار گرفت و در این مدت گروه کنترل با روش متداول آموزش دید. هر دو گروه در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و

پیگیری چهار هفته‌ای از نظر رشد حرکتی درشت مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این پژوهش، داده‌ها با روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ در سطح معناداری ۰/۰۵ تحلیل شدند.

یافته‌ها

شرکت‌کنندگان این مطالعه ۱۵ نفر در هر گروه بودند؛ به طوری که در هر گروه ۵ دختر و ۱۰ پسر وجود داشت. به عبارت دیگر، در هر یک از دو گروه آزمایش و کنترل ۳۳/۳۳ درصد دختر و ۶۶/۶۷ درصد پسر حضور داشتند. شاخص‌های توصیفی خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شامل میانگین و انحراف معیار گزارش شده در جدول ۲ بود.

جدول ۲: شاخص‌های توصیفی خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		پیگیری چهار هفته‌ای	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
ضربه با باتون	آزمایش	۵/۷۷	۰/۵۹	۷/۰۰	۱/۱۹	۶/۷۳	۰/۸۸
	کنترل	۵/۵۶	۰/۴۶	۶/۱۳	۰/۸۳	۶/۳۳	۰/۷۲
دریبل	آزمایش	۱/۸۶	۰/۷۴	۳/۶۰	۰/۹۸	۳/۴۰	۰/۹۸
	کنترل	۱/۶۶	۰/۶۱	۳/۱۳	۰/۷۴	۳/۲۶	۰/۷۰
دریافت	آزمایش	۱/۸۰	۰/۶۷	۴/۱۳	۰/۸۳	۳/۰۶	۰/۷۹
	کنترل	۲/۲۰	۰/۶۷	۳/۲۶	۰/۷۹	۲/۵۳	۰/۹۱
ضربه با پا	آزمایش	۵/۲۰	۱/۲۶	۷/۹۳	۰/۸۸	۶/۷۳	۱/۰۹
	کنترل	۵/۴۶	۱/۱۸	۶/۲۶	۰/۹۶	۵/۸۰	۱/۴۲
پرتاب بالای سر	آزمایش	۴/۴۰	۰/۹۸	۴/۹۹	۱/۵۰	۴/۰۰	۱/۰۶
	کنترل	۳/۴۰	۰/۸۲	۳/۸۰	۰/۶۷	۳/۳۳	۰/۷۴
غلطانند	آزمایش	۳/۱۳	۱/۱۸	۴/۰۰	۰/۹۲	۳/۹۳	۰/۷۰
	کنترل	۲/۴۶	۰/۹۱	۳/۷۳	۰/۷۰	۳/۷۳	۰/۸۸

نتایج میانگین و انحراف معیار در جدول ۲ گزارش شد که بر اساس آن میانگین همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی شامل ضربه با باتون، دریبل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلطانند در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل از در مراحل پس‌آزمون و پیگیری افزایش بیشتری یافته است.

بررسی پیش‌فرض‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر نشان داد که فرض نرمال بودن بر اساس آزمون شاپیرو-ویلک برای همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در مراحل پیش‌آزمون، پس‌آزمون و پیگیری چهار هفته‌ای، فرض برابری واریانس‌ها بر اساس آزمون لوین و فرض برابری کوواریانس‌ها بر اساس آزمون ام‌باکس رد نشد ($P > 0/05$). بنابراین، شرایط استفاده از روش تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر وجود داشت. تحلیل‌های استنباطی جهت تعیین اثربخشی دستکاری تکلیف بر خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شامل تحلیل واریانس با اندازه‌گیری گزارش شده در جدول ۳ بود.

جدول ۳: تحلیل‌های استنباطی جهت تعیین اثربخشی دستکاری تکلیف بر خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی

متغیر	منبع تغییرات	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین تغییرات	آماره F	معناداری	اندازه اثر
ضربه با باتون	گروه	۱/۸۲	۱	۱/۸۲	۴۳۷۸/۹۷	۰/۰۱۴	۰/۴۲
	مرحله	۲۰/۶۲	۲	۱۰/۲۷	۱۳/۰۸	۰/۰۰۱	۰/۱۲

۰/۱۱	۰/۲۵۰	۱/۴۲	۱/۱۱	۲	۲/۱۹	مرحله * گروه	
۰/۳۴	۰/۰۲۲	۵/۹۲	۰/۵۳	۱	۰/۵۳	گروه	دریبل
۰/۴۳	۰/۰۰۱	۲۹/۶۴	۲۸/۲۵	۲	۵۴/۱۵	مرحله	
۰/۰۱	۰/۷۳۴	۰/۲۷	۰/۲۴	۲	۰/۴۶	مرحله * گروه	
۰/۴۰	۰/۰۴۶	۴/۳۷	۰/۸۳	۱	۰/۸۳	گروه	دریافت
۰/۳۳	۰/۰۰۱	۳۳/۶۳	۲۲/۸۰	۲	۴۳/۴۰	مرحله	
۰/۰۲	۰/۰۵۷	۵/۰۱	۳/۳۹	۲	۶/۴۶	مرحله * گروه	
۰/۱۱	۰/۰۰۴	۹/۵۷	۴/۵۳	۱	۴/۵۳	گروه	ضربه با پا
۰/۵۰	۰/۰۰۱	۱۸/۳۵	۲۳/۶۱	۲	۴۶/۸۶	مرحله	
۰/۰۱	۰/۴۳	۵/۵۹	۷/۵۰	۲	۱۴/۲۸	مرحله * گروه	
۰/۱۹	۰/۰۱۱	۷/۴۱	۳/۵۵	۱	۳/۵۵	گروه	پرتاب بالای سر
۰/۲۲	۰/۰۰۵	۶/۳۹	۵/۶۷	۲	۱۰/۱۵	مرحله	
۰/۰۴	۰/۴۲	۲/۸۵	۰/۷۵	۲	۱/۳۵	مرحله * گروه	
۰/۰۴	۰/۰۰۱	۲/۷۵	۱/۰۷	۱	۱/۰۷	گروه	غلطاندن
۰/۲۵	۰/۰۰۱	۱۷/۳۳	۱۱/۵۵	۲	۲۲/۰۶	مرحله	
۰/۴۵	۰/۴۷۱	۰/۷۵	۰/۴۹	۲	۰/۹۶	مرحله * گروه	

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر در جدول ۳ گزارش شد که بر اساس آن بین گروه‌های آزمایش و کنترل در همه خرده‌مقیاس‌های ضربه با باتون، دریبل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلطاندن از نظر گروه و مرحله تفاوت معناداری وجود داشت ($P < 0/05$). تحلیل‌های استنباطی جهت مقایسه اثربخشی دستکاری تکلیف بر مراحل خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شامل آزمون تعقیبی بونفرونی گزارش شده در جدول ۴ بود.

جدول ۴: تحلیل‌های استنباطی جهت مقایسه اثربخشی دستکاری تکلیف بر مراحل خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال

هماهنگی رشدی						
متغیر	مرحله	اختلاف میانگین	خطای استاندارد	معناداری		
ضربه با باتون	پیش آزمون	۰/۹۰-	۰/۱۸	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۰/۸۶-	۰/۱۵	۰/۰۰۱	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۰۳	۰/۲۴	۱/۰۰۰	پیگیری	
دریبل	پیش آزمون	۱/۶۰-	۰/۲۲	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۱/۵۶-	۰/۲۱	۰/۰۰۱	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۰۳	۰/۲۷	۱/۰۰۰	پیگیری	
دریافت	پیش آزمون	۱/۷۰-	۰/۱۹	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۱/۸۰-	۰/۲۳	۰/۰۰۵	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۱۰	۰/۱۹	۰/۱۸۳	پیگیری	
ضربه با پا	پیش آزمون	۱/۷۶-	۰/۲۶	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۰/۹۳-	۰/۳۱	۰/۰۰۱	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۸۳	۰/۲۹	۰/۰۶۰	پیگیری	
پرتاب بالای سر	پیش آزمون	۰/۲۳-	۰/۲۶	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۰/۲۶-	۰/۲۲	۰/۰۰۱	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۰۳	۰/۱۹	۰/۹۸۷	پیگیری	
غلطاندن	پیش آزمون	۱/۰۶-	۰/۱۹	۰/۰۰۱	پس آزمون	
	پیش آزمون	۱/۰۳-	۰/۲۲	۰/۰۰۱	پیگیری	
	پس آزمون	۰/۰۳	۰/۱۹	۱/۰۰	پیگیری	

نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در جدول ۴ گزارش شد که بر اساس آن بین پیش آزمون با پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود داشت ($P < 0/05$)، اما بین پس آزمون و پیگیری تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$). به عبارت دیگر، نتایج حاکی از اثربخشی و ماندگاری اثربخشی روش دستکاری تکلیف بر همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شامل ضربه با باتون، درپیل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن بود.

بحث و نتیجه‌گیری

کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی با مشکلات فراوانی مواجه هستند و پژوهش حاضر با هدف تعیین اثربخشی دستکاری تکلیف بر رشد حرکتی در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که بین کودکان با اختلال هماهنگی رشدی گروه‌های آزمایش و کنترل در مراحل پس آزمون و پیگیری از نظر همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی شامل ضربه با باتون، درپیل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن تفاوت معناداری وجود داشت. به عبارت دیگر، آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف باعث افزایش ضربه با باتون، درپیل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شد و نتایج در مرحله پیگیری نیز باقی ماند. پژوهشی که تداوم اثربخشی دستکاری تکلیف را بر رشد حرکتی بررسی کرده باشد، یافت نشد و نتایج این مطالعه همسو با نتایج مطالعه‌های صفدری و همکاران (۲۰۲۳) مبنی بر اثربخشی دستکاری تکلیف به روش آموزش غیرخطی بر بهبود یادگیری مهارت‌های بنیادی توپی و خرده‌مقیاس‌های آن مانند ضربه دو دستی به توپ، درپیل یک دست، گرفتن دو دستی، ضربه با پا به توپ و پرتاب از پایین در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی، هیلاوی نیسی و همکاران (۲۰۲۱) مبنی بر اثربخشی بازی‌های پایه ورزشی بر رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در دانش‌آموزان ابتدایی، بلالی و همکاران (۲۰۱۹) مبنی بر اثربخشی فراهم‌سازها در ارتقای مهارت‌های حرکتی بنیادی دستکاری کودکان، تیمرمن و همکاران (۲۰۱۷) مبنی بر اثربخشی دستکاری تکلیف بر افزایش دوییدن با شدت بالا، دوییدن با سرعت، تعداد پاس‌های موفق، اقدامات ماهرانه، اقدامات موفقیت‌آمیز، بهبود تصمیم‌گیری و کاهش درپیل‌های ناموفق بازیکنان هاکی روی چمن و صحبتی‌ها و همکاران (۲۰۱۷) مبنی بر اثربخشی دستکاری تکلیف بر بهبود مهارت حرکتی الگوی پرتاب کودکان بود.

در تبیین این نتایج می‌توان گفت که تعداد زیادی از کودکان در سنین کودکی اولیه در مدارس به سر می‌برند و این مراکز، محیط‌های مناسبی برای تسهیل‌سازی شایستگی مهارت‌های حرکتی بنیادی از طریق برنامه‌های مداخلاتی با ساختارهای حرکتی هستند. دستکاری تکلیف می‌تواند کودکان را به سوی اعمال و اهداف موردنظر سوق دهد، اکتساب مهارت را بهبود بخشد و عملکرد مداخله در فعالیت‌های مختلف مرتبط با رشد حرکتی را ارتقاء بخشد. همچنین، روش آموزش دستکاری تکلیف یک چارچوب نظری را برای اصول آموزشی فراهم می‌کند که می‌تواند برای تخمین تغییرهای مرتبط با یادگیری حرکتی مورد استفاده قرار گیرد. این آموزش می‌تواند برای مریدان قوانین کلیدی فراهم کند تا در شرایط آموزشی مانند چگونگی ارزیابی اجرا، چگونگی شکل‌دهی تمرین و چگونگی بهترین ارائه دستورالعمل و بازخورد از آن استفاده کنند. رویکرد مذکور برای آموزش‌دهندگان انگیزه‌ای فراهم می‌کند تا شروع به شکل‌دهی ظهور رفتارهای هدفمند کنند. بنابراین، آموزش و تمرین دستکاری تکلیف می‌تواند مهارت‌های رشد حرکتی مانند ضربه با باتون، درپیل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن را در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی بهبود بخشد.

تبیین دیگر اینکه در روش مداخله پژوهش حاضر تلاش شد تا از طریق دستکاری تکلیف، شرایط مناسبی برای ترکیب ادراک و عمل ایجاد گردد. در این روش فرد راه‌حل‌های مناسب‌تری برای حل مسئله و یادگیری بیشتر در اختیار دارد. با توجه به تفاوت ادراک و تجار افراد در این روش سعی بر آن است که به کودک در یافتن الگوی بهینه کمک شود. همچنین، در روش دستکاری

تکلیف از اصولی مانند تغییرپذیری کارکردی، توجه و تمرکز بیرونی و دستکاری تکلیف استفاده می‌شود که باعث می‌شوند یادگیرنده مرزهای یادگیری خود را شکل دهد و بهترین راه حل حرکتی را جستجو و کشف کند. روش دستکاری تکلیف از طریق دستورالعمل‌ها، قوانین مربوط به فعالیت‌ها و تجهیزات تلاش می‌کند با مهیا کردن فراهم‌سازهای عملکردی موجب یکی شدن ادراک و عمل شود تا یادگیرنده را به کشف راه حل‌های حرکتی مختلف تشویق کند. به‌طور قطع، ادراک و تجارب هر فرد با فرد دیگر متفاوت است و این رویکرد سعی دارد به ظهور و الگوی اختصاصی حرکتی منحصر به هر فرد کمک نماید. در این شیوه رابطه میان ادراک و عمل از طریق فرآیند هماهنگی مرتبط با تکلیف و کنترل راه حل تسهیل می‌شود و رابطه میان فرد و محیط توسعه و بهبود می‌یابد. بنابراین، فرصت‌های عمل بیشتری در اختیار فرد از طریق دستکاری تکلیف و القای تجارب حرکتی طی یادگیری قرار می‌گیرد که مجموعه این روند سبب عملکرد بهتر فرد در محیط یادگیری می‌شود و رفتارهای فرد از طریق تعامل میان تکلیف، محیط و فرد بهبود می‌یابد. با توجه به مطالب مطرح‌شده می‌توان انتظار داشت که روش دستکاری تکلیف باعث بهبود همه خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی شامل ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شود.

هر پژوهشی در هنگام اجرا با محدودیت‌هایی مواجه است که از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند، استفاده از کمترین حجم نمونه ممکن در پژوهش‌های مداخله‌ای و عدم بررسی نتایج به تفکیک جنسیت اشاره کرد. در نتیجه، استفاده از روش‌های نمونه‌گیری تصادفی به دلیل خطای نمونه‌گیری کمتر، افزایش حجم نمونه به دلیل افزایش دقت نتایج و انجام مداخله بر روی هر جنس به تفکیک به دلیل بررسی تفاوت یا عدم تفاوت بین جنسیت پیشنهاد می‌شود. پیشنهاد‌های پژوهشی دیگر شامل مقایسه اثربخشی روش دستکاری تکلیف با سایر روش‌های مداخله مانند بازی‌های حرکتی، بازی‌های کامپیوتری و غیره، بررسی اثربخشی روش دستکاری تکلیف بر روی سایر متغیرها مانند متغیرهای شناختی حافظه، ادراک و غیره و تعیین اثربخشی روش دستکاری تکلیف بر روی سایر گروه‌های آسیب‌پذیر مانند مبتلا به اختلال ویژه یادگیری، دچار آسیب مغزی و غیره می‌باشند. از آنجایی که نتایج این مطالعه حاکی از اثربخشی و تداوم اثربخشی روش دستکاری تکلیف بر خرده‌مقیاس‌های رشد حرکتی شامل ضربه با باتون، دریل، دریافت، ضربه با پا، پرتاب بالای سر و غلتاندن در کودکان با اختلال هماهنگی رشدی بود، لذا این نتایج برای متخصصان و برنامه‌ریزان تلویحات کاربردی بسیاری دارد. طبق نتایج پژوهش حاضر می‌توان از روش آموزش مهارت‌های دستکاری تکلیف در کنار سایر روش‌های آموزشی موثر برای بهبود رشد حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی بهره برد. پیشنهاد کاربردی دیگر برگزاری کارگاه‌های آموزشی دستکاری تکلیف برای والدین کودکان با اختلال‌های خاص از جمله اختلال هماهنگی رشدی می‌باشد. افزون بر آن، می‌توان کارگاه مذکور را برای مشاوران و درمانگران کودک نیز اجرا کرد. بدون شک برگزاری این کارگاه‌ها و بهره‌گیری آموزش‌دیدگان از راهکارها و اصول روش مذکور می‌تواند به بهبود رشد حرکتی کودکان کمک نماید.

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: موازین اخلاقی در مطالعه حاضر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفت و تا جایی که امکان داشت، انجام شد.

حامی مالی: این پژوهش با هزینه شخصی نفر اول انجام و هیچ حامی مالی نداشت.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول پژوهش حاضر مسئول اجرای مداخله و گردآوری داده‌ها و سایر نویسندگان مسئول تحلیل داده‌ها و نگارش مقاله بودند.

تضاد منافع: در این مطالعه هیچ تضاد منافی وجود نداشت.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از مسئولان آموزش و پرورش شهرستان ارومیه و کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شرکت کننده در پژوهش و والدین آنها تقدیر می شود.

Reference

- Alamis F, Roy E, Christian L, Niechwiej-Szwedo E. (2016). Contribution of binocular vision to the performance of complex manipulation tasks in 5–13 years old visually-normal children. *Human Movement Science*, 46, 52-62. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.006>
- Aoki R, Kato R, Fujita S, Shimada J, Koshikawa N, Kobayashi M. (2017). Phase-dependent activity of neurons in the rostral part of the thalamic reticular nucleus with saccharin intake in a cue-guided lever-manipulation task. *Brain Research*, 1658, 42-50. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2017.01.013>
- Balali M, Vaez Moosavi SMK, Ghasemi A. (2019). The role of affordances in developing children manipulative movement skills: an application of challenge point framework. *Journal of Research in Sport Management & Motor Behavior*, 9(17), 15-26. doi: [10.29252/JRSM.9.17.15](https://doi.org/10.29252/JRSM.9.17.15) [Persian]
- Bisi MC, Stagni R. (2020). Human motor control: Is a subject-specific quantitative assessment of its multiple characteristics possible? A demonstrative application on children motor development. *Medical Engineering & Physics*, 85, 27-34. doi: [10.1016/j.medengphy.2020.09.002](https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2020.09.002)
- Breit KR, Zamudio B, Thomas JD. (2019). Altered motor development following late gestational alcohol and cannabinoid exposure in rats. *Neurotoxicology and Teratology*, 73, 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.ntt.2019.03.005>
- Cailhol S, Fillatreau P, Zhao Y, Fourquet JY. (2019). Multi-layer path planning control for the simulation of manipulation tasks: Involving semantics and topology. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 57, 17-28. <https://doi.org/10.1016/j.rcim.2018.10.010>
- Caravale B, Herich L, Zoia S, Capone L, Voller F, Carrozzini M, et al. (2019). Risk of developmental coordination disorder in Italian very preterm children at school age compared to general population controls. *European Journal of Paediatric Neurology*, 23(2), 296-303. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2019.01.002>
- Cheng YTY, Chung LMY, Chung JWY, Schooling CM, Gao Y, Bae YH, et al. (2022). Atypical adaptive postural responses in children with developmental coordination disorder: Implications for rehabilitation. *Gait & Posture*, 98, 141-145. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.09.007>
- Cignetti F, Vaugoyeau M, Fontan A, Jover M, Livet MO, Hugonnet C, et al. (2018). Feedforward motor control in developmental dyslexia and developmental coordination disorder: Does comorbidity matter? *Research in Developmental Disabilities*, 76, 25-34. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.03.001>
- Delgado-Lobete L, Santos-DelRiego S, Pertega-Diaz S, Montes-Montes R. (2019). Prevalence of suspected developmental coordination disorder and associated factors in Spanish classrooms. *Research in Developmental Disabilities*, 86, 31-40. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.01.004>

- De Schepper D, Moyaers B, Schouterden G, Kellens K, Demeester E. (2021). Towards robust human-robot mobile co-manipulation for tasks involving the handling of non-rigid materials using sensor-fused force-torque, and skeleton tracking data. *Procedia CIRP*, 97, 325-330. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.245>
- Dominguez-Vega ZT, Dubber D, Elting JWJ, Sival DA, Maurits NM. (2021). Instrumented classification of patients with early onset ataxia or developmental coordination disorder and healthy control children combining information from three upper limb SARA tests. *European Journal of Paediatric Neurology*, 34, 74-83. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2021.07.009>
- Ghaheri B, Tahmasebi Boroujeni SH, Shahbazi M, Arshi AR. (2021). Dynamic evaluation of motor coordination and variability in children with developmental coordination disorder. *Journal of Arak University of Medical Sciences*, 24(6), 804-819. [doi: 10.32598/jams.24.6.6188.2](https://doi.org/10.32598/jams.24.6.6188.2) [Persian]
- Grace T, Oddy W, Bulsara M, Hands B. (2017). Breastfeeding and motor development: A longitudinal cohort study. *Human Movement Science*, 51, 9-16. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2016.10.001>
- Hilavi Neisi M, Nasri S, Abedanzadeh R, Balali M. (2021). Comparison of the effectiveness of the active video games and sports basic games on the development of fundamental motor skills in elementary school students. *Journal of Sport and Motor Development and Learning*, 12(4), 433-457. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2020.309158.1530> [Persian]
- Jayashankar A, Bynum B, Butera C, Kilroy E, Harrison L, Aziz-Zadeh L. (2023). Connectivity differences between inferior frontal gyrus and mentalizing network in autism as compared to developmental coordination disorder and non-autistic youth. *Cortex*, 167, 115-131. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.06.014>
- Ketabi Sh, Maleki M. (2022). Effect of teaching based on manipulation of task constraints on adolescent soccer schools players' offensive behaviors. *Journal of Research in Teaching*, 10(3), 1-22. <https://doi.org/10.34785/J012.2022.036> [Persian]
- Lopez C, Hemimou C, Golse B, Vaivre-Douret L. (2018). Developmental dysgraphia is often associated with minor neurological dysfunction in children with developmental coordination disorder (DCD). *Neurophysiologie Clinique*, 48(4), 207-217. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2018.01.002>
- Manela B, Biess A. (2022). Curriculum learning with Hindsight Experience Replay for sequential object manipulation tasks. *Neural Networks*, 145, 260-270. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2021.10.011>
- Martinez-Manzanera O, Lawerman TF, Blok HJ, Lunsing RJ, Brandsma R, Sival DA, Maurits NM. (2018). Instrumented finger-to-nose test classification in children with ataxia or developmental coordination disorder and controls. *Clinical Biomechanics*, 60, 51-59. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.10.007>
- Sacchi C, De Carli P, Vieno A, Piallini G, Zoia S, Simonelli A. (2018). Does infant negative emotionality moderate the effect of maternal depression on motor development? *Early Human Development*, 119, 56-61. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2018.03.006>
- Safdari A, Parvinpour Sh, Balali M, Entezari Khorasani Z. (2023). The effect of manipulation of task constraints by nonlinear training method on the learning of basic ball skills in

- children with developmental coordination disorder. *Middle Eastern Journal of Disability Studies*, 13(41), 1-8. <http://jdisabilstud.org/article-1-3095-fa.html> [Persian]
- Salami S, Rahimian Mashhadi M, Shamsipour Dehkordi P. (2019) Validity and reliability of the test of the development motor skills development of Ulrich in 7-9 years of girls and boy children in Tehran. *Motor Behavior*, 11(36), 127-48. <https://doi.org/10.22089/mbj.2018.5080.1592> [Persian]
- Sepehri Bonab H, Sadat Hoseini F, Ahmadi M. (2017). Learning of predictive motor control in children with developmental coordination disorder. *Motor Behavior*, 9(29), 85-108. <https://doi.org/10.22089/mbj.2017.3483.1423> [Persian]
- Sit CHP, Yu JJ, Wong SHS, Capio CM, Masters R. (2019). A school-based physical activity intervention for children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Research in Developmental Disabilities*, 89, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2019.03.004>
- Sohbatiha M, Jaberimoqadam AA, Shahbazi M. (2017). The effect of task constraints manipulation on motor skill learning in children. *Journal of Research in Rehabilitation Sciences*, 13(2), 61-66. [doi: 10.22122/jrrs.v13i2.2851](https://doi.org/10.22122/jrrs.v13i2.2851) [Persian]
- Timmerman EA, Farrow D, Savelbergh GJ. (2017). The effect of manipulating task constraints on game performance in youth field hockey. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 12(5), 1-7. <https://doi.org/10.1177/1747954117727659>
- Ulrich DA. (2017). Introduction to the special section: Evaluation of the psychometric properties of the TGMD-3. *Journal of Motor Learning and Development*, 5(1), 1-4. <https://doi.org/10.1123/jmld.2017-0020>
- Wiemers EA, Redick TS. (2019). Task manipulation effects on the relationship between working memory and go/no-go task performance. *Consciousness and Cognition*, 71, 39-58. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.03.006>
- Yamauchi Y, Aoki S, Koike J, Hanzawa N, Hashimoto K. (2019). Motor and cognitive development of children with Down syndrome: The effect of acquisition of walking skills on their cognitive and language abilities. *Brain and Development*, 41(4), 320-326. <https://doi.org/10.1016/j.braindev.2018.11.008>