DOI: 10.22122/jrrs.v16.3695 Published by Vesnu Publications

نقش واسطه‌ای کارکردهای اجرایی در رابطه بین مهارت‌های حرکتی با پیشرفت تحصیلی در کودکان دارای اختلالات یادگیری: یک مطالعه توصیفی

رسول ابراهیم نجف‌آبادی[۱]، رخساره بادامی[۲]، زهره مشکاتی[۲]، سارا آقابابایی[۳]

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه: ضعف در مهارت‌های حرکتی، از جمله مشکلات کودکان دارای اختلالات یادگیری است. با توجه به این که چنین مشکلات می‌تواند به واسطه عوامل دیگر، با پیشرفت تحصیلی این کودکان مرتبط باشد، پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش واسطه‌ای کارکردهای اجرایی در رابطه بین مهارت‌های حرکتی و پیشرفت تحصیلی در کودکان دارای اختلالات یادگیری انجام شد.

مواد و روش‌ها: شرکت‌کنندگان شامل ۱۸۲ کودک دارای اختلالات یادگیری شهر اصفهان بود که به صورت در دسترس انتخاب شدند. مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف با استفاده از آزمون تبحر حرکتی Bruininks-Oseretsky، پیشرفت تحصیلی به کمک نسخه سوم آزمون پیشرفت تحصیلی Kaufman Test of Educational Achievement-3rd Edition) Kaufman یا KTEA-III) و کارکردهای اجرایی به وسیله نسخه والدین پرسش‌نامه Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) ارزیابی گردید. در نهایت، داده‌ها با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: مهارت‌های حرکتی درشت، تأثیر مستقیمی بر پیشرفت تحصیلی (P = ۰/۰۰۱) و مهارت‌های حرکتی ظریف، تأثیر غیر مستقیمی بر پیشرفت تحصیلی (P = ۰/۷۳۵) کودکان دارای اختلالات یادگیری داشت. همچنین، مهارت‌های حرکتی درشت (P = ۰/۰۰۱) و ظریف (P = ۰/۰۴۸) از طریق یک مسیر غیر مستقیم و با واسطه کارکردهای اجرایی، تأثیر مثبتی بر پیشرفت تحصیلی کودکان دارای اختلالات یادگیری می‌گذارد.

نتیجه‌گیری: می‌توان بر اهمیت اساسی مهارت‌های حرکتی در پیشرفت تحصیلی کودکان دارای اختلالات یادگیری تأکید نمود. همچنین، مطالعه حاضر بر اهمیت کارکردهای اجرایی برای پیشرفت تحصیلی کودکان دارای اختلالات یادگیری تأکید می‌کند؛ چرا که کارکردهای اجرایی نقش واسطه‌ای بر رابطه بین مهارت‌های حرکتی و پیشرفت تحصیلی کودکان با اختلالات یادگیری دارد.

کلید واژه‌ها: اختلالات یادگیری؛ مهارت‌های حرکتی درشت؛ مهارت‌های حرکتی ظریف؛ کارکردهای اجرایی؛ پیشرفت تحصیلی

ارجاع: ابراهیم نجف‌آبادی رسول، بادامی رخساره، مشکاتی زهره، آقابابایی سارا. **نقش واسطه‌ای کارکردهای اجرایی در رابطه بین مهارت‌های حرکتی با پیشرفت تحصیلی در کودکان دارای اختلالات یادگیری: یک مطالعه توصیفی.** پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۹؛ ۱۶: ۳۴۰-۳۳۱.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۳ تاریخ چاپ: ۱۳۹۹/۱۱/۱۵

مقدمه

تحقیقات در مورد رفتار حرکتی نشان داده است که حرکات بدن، نقش مهمی در مهارت‌های شناختی کودکان دارند (۱). بر اساس نظریه Piaget، دامنه در حال گسترش رفتارهای حرکتی که کودک در طول سال‌های اول زندگی بروز می‌دهد، برای دستیابی به توانایی‌های پیشرفته شناختی ضروری است؛ چرا که ایجاد کنترل حرکتی کافی باعث می‌شود تا کودک بتواند با محیط زندگی تعامل کند و از آن بیاموزد (۲).

در سال‌های اخیر، علاقه به نقش مهارت حرکتی در پیشرفت تحصیلی کودکان افزایش یافته است (۳). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که مهارت حرکتی با پیشرفت تحصیلی مرتبط است (۴). به عنوان مثال، مشخص شده است کودکانی که دارای اختلالات هماهنگی حرکتی (DCD یا Developmental coordination disorder) هستند، در مقایسه با کودکان بدون مشکل حرکتی، شاید مشکلات تحصیلی بیشتری داشته باشند (۵)، همچنین، مطالعات دیگر نشان داده است که کودکان دارای اختلالات یادگیری

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
۳- استادیار، گروه روان‌شناسی و مشاوره، دانشکده حقوق و الهیات، دانشگاه شهید اشرفی اصفهانی، اصفهان، ایران
نویسنده مسؤول: رخساره بادامی؛ دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران
Email: rokhsareh.badami@khuisf.ac.ir

(Learning disabilities یا LD)، مهارت‌های حرکتی پایین‌تری نسبت به همسالان عادی خود دارند (۷، ۶) و با وجود ضریب هوشی طبیعی و قرار داشتن در محیط آموزشی مناسب و فقدان ضایعات بیولوژیک آشکار (نابینایی، ناشنوایی، معلولیت حرکتی و عقب‌ماندگی ذهنی) و عدم مشکلات اجتماعی، اقتصادی و روانی حاد نسبت به کودکان دیگر، عملکرد تحصیلی ضعیف‌تری نشان می‌دهند (۸). این کودکان در یک یا چند حوزه پیشرفت تحصیلی مانند خواندن، ریاضیات و نوشتن نقص دارند (۹). کودکان مبتلا به اختلال یادگیری خواندن، در صحت خواندن لغات، سرعت و روانی خواندن و درک مطلب شفاهی، کودکان مبتلا به اختلال نوشتن در صحت هجی کردن، صحت دستور زبان، علامت‌گذاری جملات و شفافیت و نظام‌مند بودن بیان نوشتاری و کودکان مبتلا به اختلال ریاضی در درک مفهوم عدد، به خاطر سپردن قواعد ریاضی، صحت و روانی محاسبات و استدلال ریاضیات با مشکلاتی روبه‌رو هستند (۹).

بر اساس نتایج پژوهش‌ها، هرچه مهارت در یک حیطه حرکتی مانند مهارت‌های حرکتی ظریف (Fine motor skill یا FMS) و مهارت‌های حرکتی درشت (Gross motor skills یا GMS) پایین‌تر باشد، تأخیر یادگیری در یک حوزه عملکرد تحصیلی خاص بیشتر خواهد بود (۱۰، ۵). همچنین، مشاهده شد که FMS و GMS با چندین جنبه از عملکردهای شناختی و با عملکرد تحصیلی در ریاضیات و خواندن ارتباط مثبتی دارند (۱۰). نتایج مطالعه Westendorp و همکاران که به بررسی ارتباط GMS و موفقیت تحصیلی در کودکان مبتلا به LD پرداخت، نشان داد که بین خواندن و مهارت‌های جابه‌جایی و بین ریاضیات و مهارت‌های کنترل شیء در کودکان مبتلا به LD همبستگی وجود دارد (۵). به طور خلاصه، تحقیقات پیشین نشان داده است که هرچه پیشرفت GMS بهتر باشد، عملکرد شناختی نیز بهتر است و در کودکان مبتلا به LD با مشکلات اساسی در مهارت‌های تحصیلی، رشد کافی مهارت‌های حرکتی ممکن است برای ارتقای رشد مهارت‌های تحصیلی مهم باشد (۷).

با وجود شواهد فوق، ماهیت روابط خاص بین مهارت‌های حرکتی و پیشرفت تحصیلی کودکان هنوز نامشخص است و ارتباط آن‌ها با یکدیگر بحث می‌شود (۱۱). بنابراین، به نظر می‌رسد به جای بررسی یک رابطه کلی بین مهارت‌های حرکتی و LD، باید روابط خاص بین زیرمجموعه‌های مختلف مهارت‌های حرکتی (GMS و FMS) و پیشرفت تحصیلی در کودکان مبتلا به LD بررسی گردد (۵). از طرف دیگر، در بیشتر پژوهش‌ها، قدرت رابطه بین مهارت حرکتی و پیشرفت تحصیلی با روش‌های همبستگی ارزیابی شده است، اما این روش‌ها نشان نمی‌دهد که این ارتباط مستقیم است یا به طور غیر مستقیم با واسطه عوامل دیگر مانند توانایی‌های شناختی سطح بالاتر همچون کارکردهای اجرایی (Executive functions یا EFs) وجود دارد (۱۱).

EFs به طور کلی به عنوان مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی سطح بالا که مسؤول رفتارهای هدفمند، حل مسأله و پاسخ‌های انعطاف‌پذیر به تقاضاهای محیطی هستند، تعریف می‌شود (۱۲). EFs شاخص مهمی برای آمادگی مدرسه می‌باشد که اهمیت آن برای پیشرفت تحصیلی در مطالعات گزارش شده است (۱۳) و حتی اگر یک چارچوب نظری مناسب برای روشن کردن رابطه بین مهارت‌های حرکتی و پیشرفت تحصیلی هنوز وجود نداشته باشد، به نظر می‌رسد EFs یک انتخاب بالقوه برای واسطه این رابطه باشد (۱۴)؛ چرا که EFs مخفف یک ساختار متشکل از چندین فرایند شناختی متمایز و در عین حال به هم پیوسته است که مسؤولیت کنترل و سازماندهی رفتارهای جهت‌دار را بر عهده دارد و می‌تواند بر هر دو سمت این رابطه اثرگذار باشد (۱۵).

از طرف دیگر، اگرچه مشخص شده است که مهارت‌های حرکتی و EFs با عملکرد تحصیلی ارتباط دارند (۱۶)، اما تلاش بسیار کمی برای پرداختن به تعاملات متقابل بین EFs، مهارت‌های حرکتی و عملکرد تحصیلی انجام شده است (۱۷). در تحقیقی که به تازگی بر روی یک جمعیت معمولی از کودکان بین ۱۰ تا ۱۲ سال انجام شد، مشخص گردید که مهارت‌های هماهنگی حرکتی، تأثیر غیر مستقیمی بر ریاضیات، خواندن و نوشتن از طریق توانایی‌های EFs در بازداری، حافظه فعال و تنظیم شناختی دارد (۱۸).

با وجود این پژوهش‌ها، کمتر مطالعه‌ای به بررسی هم‌زمان رابطه مهارت‌های حرکتی (GMS و FMS) و EFs برای پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی کودکان مبتلا به LD پرداخته است. بنابراین، به منظور بررسی رابطه بین GMS و FMS بر پیشرفت تحصیلی در کودکان مبتلا به LD و بررسی نقش واسطه‌ای EFs در این رابطه، یک مدل واسطه‌ای ساخته و آزمایش شد. برای ساخت این مدل، این فرضیه مطرح گردید که GMS و FMS تأثیر مستقیم مثبتی بر پیشرفت تحصیلی کودکان مبتلا به LD دارند. همچنین، این فرضیه مطرح شد که GMS و FMS تأثیر مستقیم مثبتی بر EFs از طریق یک مسیر مستقیم و همچنین، EFs تأثیر مستقیم مثبتی بر پیشرفت تحصیلی کودکان مبتلا به LD دارد، همچنین، EFs نقش واسطه‌ای مثبتی بر رابطه بین GMS و FMS بر پیشرفت تحصیلی دارد.

چنین تحقیقی می‌تواند بینشی در مورد روابط احتمالی بین مهارت‌های حرکتی و حوزه‌های شناختی رشد کودک در این جمعیت آسیب‌پذیر فراهم نماید. علاوه بر این، سرنخ‌هایی را برای تدوین سیاست آموزش در مورد آموزش در مراکز ابتدایی با نیازهای ویژه ارایه می‌دهد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی از نوع همبستگی با مدل‌سازی ساختاری بود که در بهار سال ۱۴۰۰ در شهر اصفهان انجام شد. شرکت‌کنندگان تحقیق را دانش‌آموزان دختر و پسر با دامنه سنی ۷ تا ۱۲ سال تشکیل دادند که در نیم‌سال دوم سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ به مراکز اختلالات یادگیری شهر اصفهان ارجاع شده بودند و متخصصان این مراکز آن‌ها را مبتلا به LD تشخیص داده بودند. پس از گرفتن مجوز از آموزش و پرورش و هماهنگی با مدیران مراکز اختلالات یادگیری و برگزاری جلسه هماهنگی غیر حضوری (آنلاین) برای والدین و توضیح پژوهش، داوطلبان به شکل در دسترس انتخاب شدند. برای هر داوطلب، پرونده‌های فردی در مراکز، حاوی اطلاعات مربوط به ویژگی‌های کودک [مانند سن، جنسیت و بهره هوشی (Intelligence Quotient یا IQ)]، سابقه پزشکی کوتاه‌مدت و اختلالات همراه مورد بررسی قرار گرفت. معیارهای ورود به مطالعه شامل داشتن IQ در حد نرمال (بیشتر یا مساوی ۷۰) (۹) با استفاده از نسخه ۴ آزمون هوش Wechsler (WISC-IV یا Wechsler Intelligence Scale for Children-4th Edition) (۱۹)، داشتن LD (اختلال یادگیری ریاضی، خواندن و نوشتن) و حداقل سواد خواندن و نوشتن برای والدین بود. وجود مشکل جسمی و حرکتی، اختلال دیداری و شنیداری، داشتن اختلال همراه مانند DCD، مشکلات مربوط به سلامت روان و مصرف داروهای خاص نیز به عنوان معیارهای خروج در نظر گرفته شد. طرح تحقیق به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان رسید. همچنین، همه دانش‌آموزان و والدین آن‌ها قبل از آزمون‌ها

http://jrrs.mui.ac.ir

فرم رضایت‌نامه آگاهانه را مطالعه و امضا نمودند.

در پژوهش حاضر، از روش معادلات ساختاری به منظور بررسی برازش مدل استفاده گردید، اما در مورد حجم بهینه نمونه در مطالعاتی که از روش مدل معادله ساختاری استفاده می‌کنند، توافق کلی وجود ندارد. Gall و همکاران برای هر متغیر پیش‌بین در تحلیل رگرسیون چند متغیره، اندازه نمونه را حداقل به میزان ۱۵ واحد دانسته‌اند (۲۰). از آن‌جا که مدل ساختاری نیز در برخی جنبه‌ها کاملاً بر رگرسیون چند متغیره منطبق است، تعداد ۱۵ واحد به ازای هر متغیر اندازه‌گیری شده در مدل معادلات ساختاری منطقی به نظر می‌رسد (۲۱). از سوی دیگر، Hooman برای هر شاخص آزاد (نه هر متغیر) در مدل معادلات ساختاری، حجم نمونه ۵ نفر را توصیه می‌کند (۲۱). با توجه به این که در تحقیق حاضر، ۱۲ متغیر آشکار و مکنون در الگوی طرح وجود دارد که مبنای انتخاب نمونه قرار گرفته است، به این ترتیب حجم نمونه حدود حداکثر ۱۸۰ نفر کافی به نظر می‌رسد که با احتساب احتمال ریزش، نمونه‌ها ۲۰۰ نفر برآورد شد و بر اساس پرونده فردی هر کودک در مراکز، ۷ نفر به دلیل عدم تطابق با معیار ورود IQ و ۱۱ نفر به علت تطابق با معیارهای خروج و داشتن اختلال همراه (شامل ۷ کودک مبتلا به DCD و ۴ کودک مبتلا به اختلال طیف اوتیسم)، از پژوهش خارج شدند و در نهایت، ۱۸۲ شرکت‌کننده انتخاب شدند.

به منظور ارزیابی پیشرفت تحصیلی از نسخه سوم آزمون پیشرفت تحصیلی Kaufman Test of Educational Achievement-3rd Edition) Kaufman یا KTEA-III) استفاده گردید که خواندن، نوشتن و ریاضیات کودکان، نوجوانان و جوانان را ارزیابی می‌کند. پایایی آزمون برای بیان شفاهی ۹۰ درصد و برای نوشتاری ۹۵ درصد گزارش شده است (۲۲). آزمون متشکل از ۹ آزمون اصلی و ۱۹ خرده آزمون می‌باشد که ۷ خرده آزمون برای خواندن، ۷ خرده آزمون برای نوشتن و ۵ خرده آزمون برای مفاهیم و محاسبات ریاضی می‌باشد (۲۳).

جهت ارزیابی عملکرد حرکتی از آزمون تبحر حرکتی Bruininks-Oseretsky استفاده شد که عملکرد حرکتی کودکان ۴ تا ۲۱ ساله را ارزیابی می‌کند. مجموعه کامل این آزمون از ۸ خرده آزمون (شامل ۴۶ بخش جداگانه) تشکیل شده است که تبحر حرکتی در GMS (چهار خرده آزمون) و FMS (سه خرده آزمون) را مورد سنجش قرار می‌دهد. پایایی بازآزمایی آزمون، ۰/۸۷ و روایی آن، ۰/۸۴ گزارش شده است (۲۴). همچنین، ضرایب قابلیت اطمینان آزمون، ۰/۸ و قابلیت اطمینان بین ارزیابی‌کننده‌ها، ۰/۹ برآورد گردید که نشان می‌دهد مقیاس مذکو قابل اعتماد و برای اندازه‌گیری GMS و FMS معتبر می‌باشد (۲۵). نحوه نمره‌دهی آزمون بر اساس جدول راهنمای آزمون که توسط Bruininks و همکاران تدوین شده است (۲۵)، انجام گردید.

برای ارزیابی EF از نسخه والدین پرسش‌نامه Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) استفاده شد که توسط Isquith و همکاران طراحی شده است و برای ارزیابی کارکردهای اجرایی کودکان ۶ تا ۱۲ ساله استفاده می‌گردد. ابزار مذکور شامل ۶۳ سؤل و ۳ شاخص می‌باشد که هر یک از شاخص‌ها شامل مقیاس‌هایی می‌باشند؛ شاخص تنظیم رفتار شامل مقیاس‌های بازداری و نظارت بر خود، شاخص تنظیم هیجان شامل مقیاس‌های جابه‌جایی توجه و کنترل هیجان و شاخص تنظیم شناختی شامل مقیاس‌های آغازگری، حافظه فعال، برنامه‌ریزی، نظارت بر وظایف و سازماندهی وظایف می‌باشد (۲۶). پایایی پرسش‌نامه در تحقیقات بین ۰/۸۲ تا ۰/۹۸ و بازآزمایی آن ۰/۷۲ تا ۰/۸۴ به دست آمد که نشان می‌دهد این پرسش‌نامه از پایایی خوبی برخوردار است (۲۶). پایایی نسخه فارسی پرسش‌نامه، ۰/۹۳ گزارش شده است که نشان می‌دهد پرسش‌نامه BRIEF به عنوان ابزار سنجش EF اعتبار مطلوبی دارد و در پژوهش‌ها و کارهای بالینی به عنوان یک ابزار معتبر قابل استفاده می‌باشد (۲۷). مقیاس نمره‌دهی این پرسش‌نامه به صورت سه نمره‌ای است و برای هر گویه از بین گزینه‌های «اغلب، گاهی اوقات و هیچ وقت»، یک گزینه باید انتخاب شود که به ترتیب نمرات ۳، ۲ و ۱ دریافت می‌کند و مجموع نمرات بالاتر، بیان‌کننده ضعف بیشتر در EF می‌باشد (۲۶).

جهت شرکت در مطالعه، دانش‌آموزان به همراه یکی از والدین خود طبق برنامه زمان‌بندی شده قبلی و با فاصله زمانی ۳۰ دقیقه‌ای با دیگر شرکت‌کنندگان، در سالن اختصاص داده شده در شهر اصفهان حضور می‌یافتند. ابتدا از دانش‌آموزان آزمون KTEA-III به مدت حدود ۳۵ تا ۴۰ دقیقه توسط متخصص مربوط در اتاق اختصاص داده شده گرفته شد و پس از ۵ دقیقه استراحت، آزمون Bruininks-Oseretsky به مدت حدود ۳۵ تا ۴۵ دقیقه در ۸ ایستگاه گرفته شد که پس از ایستگاه چهارم، دانش‌آموز ۱۰ دقیقه استراحت و تغذیه دریافت نمود و پس از آن، چهار ایستگاه باقی مانده را طی می‌کرد. تمامی مراحل از لحاظ ترتیب و زمان استراحت برای کلیه شرکت‌کنندگان یکسان بود. هم‌زمان با انجام آزمون‌ها توسط دانش‌آموزان، والدین آن‌ها در مکان تعیین شده پرسش‌نامه BRIEF را تکمیل می‌نمودند. در مجموع، هر دانش‌آموز به همراه والدین خود حدود ۱۰۰ تا ۱۱۰ دقیقه در سالن حضور داشتند.

جهت تجزیه و تحلیل توصیفی داده‌ها و همبستگی درونی متغیرها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (version 23, IBM Corporation, Armonk, NY) و با توجه به این که در الگوی پژوهش متغیرهای تک آیتمی وجود داشت، جهت مدل‌سازی معادلات ساختاری، از نرم‌افزار Smart PLS (Partial Least Squares. Version 3.0 M3. Ringle, Wende & Will 2005. Hamburg, Germany) (۲۸) استفاده گردید.

مدل‌های ارایه شده در پژوهش شامل مدل‌های اندازه‌گیری و مدل ساختاری بود. مدل‌های اندازه‌گیری شامل بخشی از مدل است که رابطه متغیرهای پنهان و معرف‌های آن را بررسی می‌کند. در بخش مدل ساختاری، رابطه بین متغیرهای پنهان نشان داده می‌شود (۲۹). روایی و پایایی سنجش‌ها، معیارهای ضروری در تعیین دقت و صحت مدل‌های اندازه‌گیری می‌باشد. از آن‌جا که پایایی شرط لازم روایی است، ابتدا پایایی هر متغیر با استفاده از قابلیت اطمینان شاخص (Indicator reliability)، پایایی ترکیبی (Composite reliability) و ضریب Cronbach's alpha ارزیابی گردید. قابلیت اطمینان شاخص، نشان دهنده پایایی معرف‌ها برای یک سازه است که ضرایب و بارهای عاملی باید همگی بالاتر از ۰/۴ باشد (۲۹).

روایی متغیرها در بخش مدل‌های اندازه‌گیری با استفاده از روایی همگرا (Convergent validity) و روایی افتراقی (Discriminated validity) مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی روایی همگرا، از معیار میانگین واریانس استخراج شده (Average variance extracted یا AVE) استفاده می‌شود که میزان همبستگی یک سازه با شاخص‌های خود را نشان می‌دهد (۲۹). جهت بررسی روایی افتراقی، از معیار Fornell-Larcker استفاده گردید. این ضریب میزان رابطه یک سازه با شاخص‌هایش در مقایسه رابطه آن سازه با سایر سازه‌ها را نشان می‌دهد. روایی واگرا وقتی در سطح قابل قبولی است که میزان AVE برای هر سازه بیشتر از واریانس اشتراکی بین آن سازه و سازه‌های دیگر در مدل باشد (۲۹).

http://jrrs.mui.ac.ir

اگر برازش مدل اندازه‌گیری از نظر روایی و پایایی مورد تأیید قرار گرفت، در مرحله بعد باید قابلیت‌های پیش‌بینی مدل و روابط میان سازه‌ها از مدل ساختاری مورد ارزیابی قرار گیرد. به منظور ارزیابی معنی‌داری ضرایب از Bootstrapping استفاده شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵، سطح اطمینان ۹۵ درصد و مقدار بحرانی ۱/۹۶ در بررسی معنی‌داری ضرایب مورد توجه بوده است.

جهت بررسی مدل ساختاری می‌توان از معیارهای هم‌خطی (Multicolinarity) با استفاده از ضریب Variance inflation factor (VIF Inner)، ضریب تعیین (R_2) و اندازه اثر (f^2) استفاده نمود. معیار هم‌خطی زمانی به کار می‌رود که مدل دارای دو یا بیش از دو متغیر پیش‌بین یا مستقل باشد (۲۹).

یافته‌ها

بر اساس مشخصات دموگرافیک نمونه‌ها، از ۱۸۲ شرکت‌کننده، ۹۵ پسر با میانگین سنی ۱/۸۲ ± ۹/۵۷ سال و ۸۷ دختر با میانگین سنی ۱/۶۷ ± ۹/۳۷ سال در پژوهش شرکت نمودند. یافته‌های توصیفی متغیرها و همبستگی درونی آن‌ها در جدول ۱ ارایه شده است که نشان داد همبستگی درونی بین متغیرهای GMS با FMS و بین EF با GMS و FMS و بین پیشرفت تحصیلی با GMS و EF در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار بود.

جدول ۱. یافته‌های توصیفی و همبستگی درونی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین ± انحراف معیار	GMS	FMS	EF
GMS	۳۹/۳۱ ± ۶/۸۴	۱		
FMS	۳۵/۰۳ ± ۵/۷۱	۰/۲۱۸**	۱	
EF	۱۱۹/۴۵ ± ۱۴/۷۲	-۰/۳۲۷***	-۰/۲۲**	۱
پیشرفت تحصیلی	۲۵/۸۴ ± ۳/۱۵	۰/۳۸۷***	۰/۱۴۱	-۰/۴۴۹***

$P < ۰/۰۰۱^{***}$ ،$P < ۰/۰۱۰^{**}$ ،$P < ۰/۰۵۰^{*}$

GMS: Gross motor skills; EF: Executive functions; FMS: Fine motor skill

شاخص‌های برازش مدل ساختاری و مقدار مطلوب آن در جدول ۲ ارایه شده است. قابلیت اطمینان در مدل حاضر بالای ۰/۴ بود و تأیید شد. ضریب Cronbach's alpha در تمامی سازه‌ها بالاتر از ۰/۷ و پایایی ترکیبی یا مرکب که نشان دهنده پایایی سازگاری درونی است نیز در همه متغیرها بالاتر از ۰/۷ گزارش گردید. همچنین، از آن‌جا که AVE در این مدل در همه متغیرها بالاتر از ۰/۵ به دست آمد، روایی همگرا تأیید گردید.

بر اساس داده‌های جدول ۲، هر یک از شاخص‌های پایایی مرکب و Cronbach's alpha در متغیرهای پژوهش بالاتر از ۰/۷ و مورد قبول بود. همچنین، میزان شاخص AVE در همه متغیرها بالاتر از ۰/۵ به دست آمد. شاخص روایی افتراقی یا Fornell-Larcker نیز در متغیرها بالاتر از همبستگی متغیرها با هم در مدل بود. بدین ترتیب، مدل‌های اندازه‌گیری از برازش مناسب برخوردار بودند. در بررسی برازش مدل ساختاری نیز میزان ضریب تعیین در متغیر پیشرفت تحصیلی و EF به ترتیب ۰/۲۹۸ و ۰/۲۱۱ به دست آمد که در دو متغیر بالاتر از ۲۰ درصد بود. میزان حجم اثر در متغیر پیشرفت تحصیلی و EF به ترتیب ۰/۱۶۱ و ۰/۱۸۳ بود که در هر دو متغیر نزدیک به ۰/۲ گزارش شد و قابل قبول بود. شاخص هم‌خطی نیز در متغیرهای مستقل کمتر از ۲/۵ و قابل قبول بود. الگوی تأثیر GMS و FMS بر پیشرفت تحصیلی با واسطه EF در شکل ۱ ارایه شده است.

نتایج اثرات مستقیم و غیر مستقیم حاصل از مدل‌سازی در جدول ۳ آمده است.

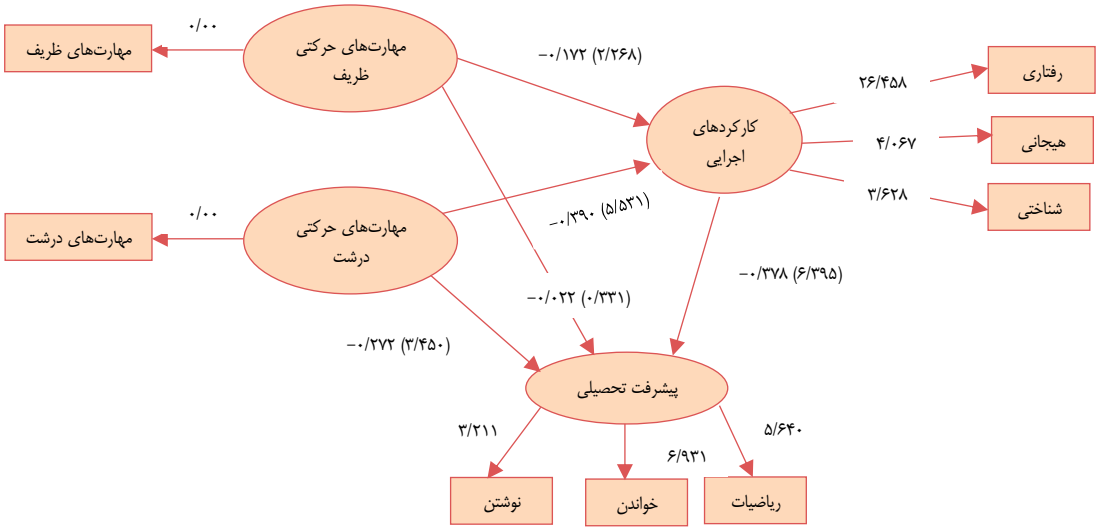
بر اساس داده‌های جدول ۳، در مدل‌سازی معادلات ساختاری، تأثیر GMS بر پیشرفت تحصیلی، ۰/۲۷۲ (t = ۳/۴۲)، تأثیر GMS بر EF برابر با -۰/۳۹۰ (t = ۵/۷۵)، تأثیر FMS بر EF برابر با -۰/۱۷۲ (t = ۲/۲۹) و تأثیر EF بر پیشرفت تحصیلی، -۰/۳۷۸ (t = ۶/۳۹) معنی‌دار به دست آمد ($P < ۰/۰۵۰$)، اما تأثیر FMS بر پیشرفت تحصیلی، -۰/۰۲۲ (t = ۰/۳۴) معنی‌دار نبود ($P > ۰/۰۵۰$). بر این اساس، با افزایش GMS هم EF بهبود یافت و پیشرفت تحصیلی نیز در دانش‌آموزان افزایش پیدا کرد. علاوه بر این، با بهبود FMS، EF دانش‌آموزان افزایش یافت، اما بر پیشرفت تحصیلی تأثیر مستقیم و معنی‌داری نداشت. یافته‌های جدول ۳ نشان داد که اثرات غیر مستقیم GMS بر پیشرفت تحصیلی با واسطه EF، -۰/۱۴۷ (t = ۴/۷۱) و اثر FMS بر پیشرفت تحصیلی با واسطه EF برابر با ۰/۰۶۵ (t = ۱/۹۹) به دست آمد که هر دو مسیر غیر مستقیم و معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۵۰$). لازم به ذکر است که ارتباط منفی بین EF با سایر متغیرها به دلیل معکوس بودن نمره در پرسش‌نامه BRIEF می‌باشد که در واقع، نمرات پایین در پرسش‌نامه به بالا بودن نمرات EF دلالت دارد.

جدول ۲. شاخص‌های برازش الگوی تأثیر Gross motor skills (GMS) و Fine motor skill (FMS) بر پیشرفت تحصیلی با واسطه Executive functions (EF)

شاخص‌ها	مقدار مطلوب	GMS	FMS	پیشرفت تحصیلی	EF
R_2	-	-	-	۰/۲۹۸	۰/۲۱۱
R-Square adjusted	-	-	-	۰/۲۸۶	۰/۲۰۲
F_2	-	-	-	۰/۱۶۱	۰/۱۸۳
Composite reliability	بالاتر از ۰/۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۷۶۰	۰/۷۸۰
Cronbach's alpha	بالاتر از ۰/۷	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۷۸۰	۰/۸۰۲
AVE	بالاتر از ۰/۵	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۵۹۹	۰/۶۳۲
Fornell-Larcker	بالاتر از همبستگی سازه‌های مکنون در مدل با یکدیگر	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۶۳۲	۰/۶۵۷
VIF	کمتر از ۲/۵	۱/۲۴	۱/۰۵	-	-

GMS: Gross motor skills; FMS: Fine motor skill; EF: Executive functions; AVE: Average variance extracted

http://jrrs.mui.ac.ir



شکل ۱. مدل تأثیر Gross motor skills (GMS) و Fine motor skill (FMS) بر پیشرفت تحصیلی با واسطه Executive functions (EF)

بر اساس نتایج به دست آمده، مقدار t در هر دو مسیر بیشتر از ۱/۹۶ بود. بنابراین، می‌توان گفت که EF در رابطه GMS بر پیشرفت تحصیلی نقش واسطه جزیی و در رابطه FMS بر پیشرفت تحصیلی نقش واسطه‌گری کامل داشت. بر این اساس، با افزایش GMS، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان مبتلا به LD افزایش یافت. همچنین، با اضافه شدن EF در این رابطه، تأثیر GMS بر پیشرفت تحصیلی بیشتر شد، اما FMS تأثیر مستقیم و معنی‌داری بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان نداشت و افزایش این مهارت‌ها، موجب افزایش EF شد و با افزایش EF، پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان بهبود یافت.

بحث

هدف از انجام پژوهش حاضر، بررسی نقش واسطه‌ای EF در رابطه بین FMS و GMS با پیشرفت تحصیلی در کودکان مبتلا به LD بود. نتایج نشان داد که ارتباط مستقیم و معنی‌داری بین GMS و پیشرفت تحصیلی وجود داشت و این نتایج با یافته‌های مطالعات پیشین که نشان داد اگر GMS به خوبی رشد یابد، می‌تواند عملکرد شناختی کودکان را تسهیل کند (۳۱، ۳۰)، همسو بود. در تبیین معنی‌دار بودن ارتباط مستقیم GMS با پیشرفت تحصیلی می‌توان گفت که این امر به واسطه مراحل رشد مهارت‌های حرکتی در فرد است؛ چرا که متناسب با نظریه رشد حرکتی، رشد GMS زودتر از FMS اتفاق می‌افتد (۳۲) از این‌رو، هنگامی که GMS به سطح بالایی از تبحر می‌رسد، بر عواملی مانند پیشرفت تحصیلی تأثیر بیشتری دارد؛ چرا که بر اساس دیدگاه سیستم‌های پویا، رسیدن به تبحر در GMS باعث می‌شود کودک راحت‌تر حرکت مورد نظر را انجام دهد؛ به دلیل این که اعصاب بیشتری درگیر فعالیت مورد نظر می‌باشد و این امر به علت رسیدن به مرحله سوم یادگیری که بهره‌برداری از درجات آزادی است، حاصل می‌شود (۳۳)، اما وقتی تبحر در حرکت به اندازه کافی نباشد؛ یعنی درجات آزادی کامل رشد نیافته است و کودک برای انجام حرکت مجبور است بخش‌هایی از بدن خود را ثابت نگه دارد (۳۴). در نتیجه، تأثیر مهارت‌های حرکتی که درجات آزادی بیشتری را فعال می‌کند (GMS)، نسبت به حرکتی که درجات آزادی کمتر در آن فعال است (FMS)، بیشتر خواهد بود (۳۵).

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، رابطه بین FMS و پیشرفت تحصیلی مستقیم نبود، بلکه از طریق تأثیر مستقیمی که FMS بر EF داشت، پیشرفت تحصیلی در کودکان را بهبود داد. یافته‌های پژوهش Kim و همکاران نشان داد که FMS نه به طور مستقیم، بلکه به واسطه توانایی‌های شناختی، بر عملکرد تحصیلی تأثیر می‌گذارد (۳۶) که با نتایج بررسی حاضر همخوانی داشت. همچنین، نتایج مطالعات نشان می‌دهد که FMS ممکن است به طور مستقیم در مهارت‌های ریاضیات سهیم نباشد، اما این کار را غیر مستقیم از طریق مهارت‌های پیچیده دیگری مانند یکپارچگی بینایی- حرکتی انجام می‌دهد. به عبارت دیگر، FMS پس از کنترل توجه و یکپارچگی بینایی- حرکتی، ارتباط معنی‌داری با پیشرفت تحصیلی نداشت (۳۷).

جدول ۳. اثرات مستقیم و غیر مستقیم متغیرهای پژوهش

اثرات	متغیر مستقل	مسیر	متغیر وابسته	ضریب استاندارد	میانگین	خطای انحراف معیار	آماره t	مقدار P
مستقیم	GMS	←	پیشرفت تحصیلی	۰/۲۷۲	۰/۲۶۸	۰/۰۷۹	۳/۴۲	۰/۰۰۱***
	GMS	←	EF	-۰/۳۹۰	-۰/۳۹۰	۰/۰۶۸	۵/۷۵	۰/۰۰۱***
	FMS	←	پیشرفت تحصیلی	-۰/۰۲۲	-۰/۰۱۹	۰/۰۶۶	۰/۳۴	۰/۷۳۵
	FMS	←	EF	-۰/۱۷۲	-۰/۱۷۴	۰/۰۷۵	۲/۲۹	۰/۰۲۳*
	EF	←	پیشرفت تحصیلی	-۰/۳۷۸	-۰/۳۹۲	۰/۰۵۹	۶/۳۹	۰/۰۰۱***
غیر مستقیم با واسطه EF	GMS	←	پیشرفت تحصیلی	۰/۱۴۷	۰/۱۵۲	۰/۰۳۱	۴/۷۱	۰/۰۰۱***
	FMS	←		۰/۰۶۵	۰/۰۶۹	۰/۰۳۳	۱/۹۹	۰/۰۴۸*

GMS: Gross motor skills; FMS: Fine motor skill; EF: Executive functions; AVE: Average variance extracted

http://jrrs.mui.ac.ir

در مجموع، بر اساس نتایج تحقیقات پیشین، اگرچه FMS برای دستیابی به موفقیت در پیشرفت تحصیلی در اوایل یادگیری از طریق تعامل با محیط مهم است (۳۸)، اما دست یافتن به تبحری فراتر از سطح خاصی از FMS، ممکن است به طور مستقیم به موفقیت تحصیلی کمک نکند، اما در مقابل، FMS ممکن است پیش‌شرط سایر فرایندهای شناختی سطح بالاتر مانند EF باشد که برای پیشرفت تحصیلی مهم‌تر هستند (۳۶).

در تبیین ارتباط معنی‌دار مهارت‌های حرکتی و EF می‌توان گفت که این دو متغیر مجزا از یکدیگر نیستند، بلکه با یکدیگر و با مهارت‌های دیگر ارتباط برقرار می‌نمایند و زمینه را برای رفتارهای موفق کودکان در زمینه یادگیری مهیا می‌کنند (۳۹). با توجه به این ارتباطات، مهارت‌های حرکتی ممکن است از طریق بسیاری از مسیرها با موفقیت در ارتباط باشند. مهارت‌های حرکتی قوی ممکن است ضعف مهارت‌های رفتاری یا آکادمیک را نیز جبران کند (۱۱). همبستگی بین مهارت‌های حرکتی و EF در دانش‌آموزان معمولی مثبت گزارش شده است (۱۶). بنابراین، اگرچه مهارت‌های حرکتی و EF از هم متمایز هستند، اما ارتباط معنی‌داری بین آن‌ها وجود دارد (۱۵). این ارتباط متقابل ممکن است به ویژه در کودکان مبتلا به LD که با مشکلات زیادی در مهارت‌های حرکتی و EF مواجه هستند، برای پیشرفت تحصیلی بیشتر باشد.

نتایج پژوهش حاضر مبنی بر وجود همبستگی معنی‌دار و مثبت بین EF و عملکرد تحصیلی در کودکان مبتلا به LD، همسو با مطالعات پیشین (۴۰) نشان داده است که کودکان مبتلا به LD در مقایسه با همتایان عادی خود، اغلب در زمینه‌های مختلف EF ضعیف‌تر عمل می‌کنند. به طور مثال، مشکلات در عملکرد تحصیلی کودکان مبتلا به LD مربوط به مشکلات موجود در حافظه فعال که خود قسمتی از EF آن‌ها می‌باشد، بود (۴۱). ناتوانی در حفظ توجه به تکالیف که بخش دیگری از EF محسوب می‌شود، نیز یکی دیگر از مشکلات مبتلایان به LD است. توجه برای عملکرد شناختی، حافظه و رفتار یادگیری ضروری است؛ به طوری که حتی کمبودهای جزیی در توجه، می‌تواند یادگیری را مختل کند (۴۲). همچنین، برنامه‌ریزی و حل مسأله که بخش مهم دیگری از EF می‌باشد و توانایی تدوین اقدامات از قبل و نزدیک شدن به یک کار را به صورت سازمان یافته، استراتژیک و کارامد در خود دارند (۴۳)، یک توانایی اساسی برای مهارت‌های تحصیلی به شمار می‌رود (۷). علاوه بر این، کودکان دارای توجه، کنترل خودکار و حافظه فعال، ممکن است با کارهای جدیدی که به مهارت‌های حرکتی پیچیده نیاز دارند، با آسودگی بیشتری درگیر شوند (۱۱). بنابراین، بهبود EF می‌تواند پیشرفت تحصیلی را تسهیل نماید (۴۴).

نتایج تحقیق حاضر در بحث غیر مستقیم بودن ارتباط بین مهارت‌های حرکتی و پیشرفت تحصیلی، با یافته‌های پژوهش Chang و همکاران (۴۵) مشابهت داشت. علاوه بر این، مطالعه حاضر نتایج تحقیقات اخیر که نقش غیر مستقیم مهارت‌های حرکتی را بر پیشرفت تحصیلی از طریق واسطه فرایندهای شناختی بیان می‌کند، برای کودکان مبتلا به LD نیز توسعه می‌دهد (۴۶).

برخی یافته‌ها از الگوهای واسطه‌ای که در آن رابطه FMS و GMS با پیشرفت تحصیلی به وسیله EF منعکس می‌شود و مدل‌های واسطه قبلی که رابطه بین مهارت حرکتی و پیشرفت تحصیلی را غیر مستقیم می‌داند، حمایت می‌کند. به عنوان مثال، با پژوهش Rigoli و همکاران که تأثیر مثبت هماهنگی حرکتی را بر پیشرفت تحصیلی از طریق واسطه شناختی گزارش کردند (۴۷)، هم‌راستا بود.

نتایج بررسی حاضر با یافته‌های مطالعه Aadland و همکاران (۴۸) مغایرت داشت. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که ارتباط غیر مستقیمی بین مهارت‌های حرکتی بنیادی و عملکرد تحصیلی وجود ندارد (۴۸). دلیل مغایرت این دو پژوهش را می‌توان به نوع آزمون و تفکیک آن نسبت داد؛ چرا که در مطالعه حاضر به GMS و FMS به عنوان دو متغیر مجزا پرداخته شد. هرچند که ارتباط معنی‌دار و مستقیمی بین GMS و پیشرفت تحصیلی مشخص گردید.

این واقعیت که پیش‌بینی سطح متقابل سازه‌ها، بیش از ثبات قوی درون سازه به دست آمد، این مفهوم را پشتیبانی می‌کند که این فرایندها به صورت جداگانه توسعه نمی‌یابند، اما در واقع به هم وابسته و به یکدیگر متکی هستند (۴۹). بنابراین، توسعه و ادغام این مهارت‌ها برای انجام موفقیت‌آمیز تکالیف مربوط به کلاس درس و به دست آوردن موفقیت‌های علمی، ضروری می‌باشد (۱۱).

نتایج تحقیقات نشان داده است که مداخلات حرکتی خاص می‌تواند به کودکان کمک کند تا علاوه بر بهبود مهارت‌های حرکتی، توانایی‌های شناختی خود را نیز بهبود بخشند (۵۰، ۷). به عنوان مثال، نتایج پژوهشی نشان داد که مداخله چهار ماهه مهارت توپی در کودکان مبتلا به LD، روش مؤثری برای بهبود حل مسأله علاوه بر بهبود عملکرد مهارت‌های توپی می‌باشد (۷). همچنین، بر اساس نتایج مطالعه‌ای، مشخص شد که شش ماه برنامه تمرینی فوتبال در کودکان، باعث بهبود EF علاوه بر بهبود مهارت‌های هماهنگی آن‌ها می‌شود (۵۰). بنابراین، کیفیت و کمیت مداخلات برای حمایت از مهارت حرکتی و توانایی‌های شناختی کودکان مبتلا به LD بسیار مهم است. در مجموع، نتایج تحقیق حاضر بر این باور تأکید می‌کند که حرکت کودک جزء عوامل حیاتی برای عملکرد تحصیلی است و باید معلمان توجه کافی به آن داشته باشند (۳).

محدودیت‌ها

کنترل اثر هم‌زمانی برخی متغیرهای دیگر که ممکن است در هنگام اجرای پژوهش روی داده باشند، تفاوت‌های سطح انگیزشی کودکان و تأثیر خستگی بر عملکرد آنان، از جمله محدودیت‌های مطالعه به شمار می‌رود.

پیشنهادها

تحقیقات آینده می‌توانند نقش واسطه عوامل شناختی و روان‌شناختی را با هم مقایسه کنند و نشان دهند کدام یک برای ارتباط بین مهارت حرکتی و پیشرفت تحصیلی در کودکان مبتلا به LD در اولویت هستند. همچنین، پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی، نقش مداخلات تمرینی GMS و FMS و همچنین، تمرینات EF بررسی گردد.

نتیجه‌گیری

در مجموع، می‌توان بر اهمیت اساسی مهارت‌های حرکتی در پیشرفت تحصیلی کودکان مبتلا به LD تأکید نمود. همچنین، مطالعه حاضر بر اهمیت EF برای پیشرفت تحصیلی کودکان مبتلا به LD تأکید می‌کند که علاوه بر اثر مستقیم قوی، به اثر غیر مستقیم مهارت‌های حرکتی بر پیشرفت تحصیلی کودکان کمک می‌نماید.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از رساله مقطع دکتری تخصصی با شماره ۱۶۲۲۸۹۳۳۸

http://jrrs.mui.ac.ir

و کد اخلاق IR.IAU.KHUISF.REC.1400.047، مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان از سرکار خانم محبوبه نوراله، کارشناس اختلالات یادگیری که در جمع‌آوری داده‌ها همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند. همچنین، از کودکان و والدین آن‌ها به جهت مشارکت در مطالعه سپاسگزاری می‌گردد.

نقش نویسندگان

رسول ابراهیم نجف‌آبادی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، رخساره بادامی، طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، زهره مشکاتی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، سارا آقابابایی، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را بر عهده داشتند.

منابع مالی

یافته‌های پژوهش حاضر مستخرج از رساله مقطع دکتری تخصصی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) با کد تصویب ۱۶۲۲۸۹۳۳۸ و کد اخلاق IR.IAU.KHUISF.REC.1400.047 می‌باشد که بدون حمایت مالی انجام شده است. دانشگاه آزاد اسلامی واحد اصفهان (خوراسگان) در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

تعارض منافع

نویسندگان تعارض منافع ندارند.

References

1. Needham A, Libertus K. Embodiment in early development. Wiley Interdiscip Rev Cogn Sci 2011; 2(1): 117-23.
2. Piaget J. The construction of reality in the child. Trans Cook M. New York, NY: Basic Books; 1954.
3. Davies S, Janus M, Duku E, Gaskin A. Using the Early Development Instrument to examine cognitive and non-cognitive school readiness and elementary student achievement. Early Child Res Q 2016; 35: 63-75.
4. da Silva Pacheco SC, Gabbard C, Ries LG, Bobbio TG. Interlimb coordination and academic performance in elementary school children. Pediatr Int 2016; 58(10): 967-73.
5. Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Smith J, Visscher C. The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. Res Dev Disabil 2011; 32(6): 2773-9.
6. Bruininks VL, Bruininks RH. Motor proficiency of learning disabled and nondisabled students. Percept Mot Skills 1977; 44(3 Pt 2): 1131-7.
7. Westendorp M, Hartman E, Houwen S, Huijgen BC, Smith J, Visscher C. A longitudinal study on gross motor development in children with learning disorders. Res Dev Disabil 2014; 35(2): 357-63.
8. Karande S, Mahajan V, Kulkarni M. Recollections of learning-disabled adolescents of their schooling experiences: A qualitative study. Indian J Med Sci 2009; 63(9): 382-91.
9. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 5th ed. Arlington, VA: APA; 2013.
10. Geertsen SS, Thomas R, Larsen MN, Dahn IM, Andersen JN, Krause-Jensen M, et al. Motor skills and exercise capacity are associated with objective measures of cognitive functions and academic performance in preadolescent children. PLoS One 2016; 11(8): e0161960.
11. Cameron C, Cottone E, Murrah W, Grissmer D. How are motor skills linked to children's school performance and academic achievement? Child Dev Perspect 2016; 10(2): 93-8.
12. Willoughby MT, Magnus B, Vernon-Feagans L, Blair CB. developmental delays in executive function from 3 to 5 years of age predict kindergarten academic readiness. J Learn Disabil 2017; 50(4): 359-72.
13. Oberer N, Gashaj V, Roebers CM. Executive functions, visual-motor coordination, physical fitness and academic achievement: Longitudinal relations in typically developing children. Hum Mov Sci 2018; 58: 69-79.
14. Howie EK, Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: A historical perspective. J Sport Health Sci 2012; 1(3): 160-9.
15. Diamond A. Executive functions. Annu Rev Psychol 2013; 64: 135-68.
16. Cameron CE, Brock LL, Murrah WM, Bell LH, Worzalla SL, Grissmer D, et al. Fine motor skills and executive

function both contribute to kindergarten achievement. Child Dev 2012; 83(4): 1229-44.
17. Bernardi, M. The relationship between executive functions and motor coordination: Longitudinal impact on academic achievement and language [PhD Thesis]. London, UK: City, University of London; 2018.
18. Schmidt M, Egger F, Benzing V, Jager K, Conzelmann A, Roebers CM, et al. Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. PLoS One 2017; 12(8): e0182845.
19. Wechsler D. Wechsler intelligence scale for children-Fourth Edition (WISC-IV). San Antonio, TX: The Psychological Corporation; 2003.
20. Gall MD, Gall JP, Borg WR. Educational research: An introduction. 7th ed. Boston, MA: Allyn & Bacon; 2003.
21. Hooman H. Structural equation modeling with Lisrel application (with modifications). 8th ed. Tehran, Iran: SAMT Publications: 2018. [In Persian].
22. Kaufman AS. Kaufman test of educational achievement: Technical and interpretive manual. Bloomington, MN: NCS Pearson. 2014. 2021.
23. Parkin JR, Frisby CL. Exploratory factor analysis of the kaufman test of educational achievement. Contemp Sch Psychol 2019; 23(2): 138-51.
24. Bruininks RH. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Examiner's manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service; 1978. p. 43.
25. Bruininks R., Bruininks B. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. 2nd ed. Minneapolis, MN: NCS Pearson; 2005
26. Isquith PK, Gioia GA, Guy SC, Kenworthy L, Staff P. Parent Form Interpretive Report [Online]. [cited 2015]; Available from: URL: https://www.acer.org/files/BRIEF2_Parent_PiC_Interpretive_Sample_Report.pdf
27. Abdolmohamadi K, Alizadeh H, Farhad GSA, Taiebli M, fathi a. Psychometric properties of Behavioral Rating Scale of Executive Functions (BRIEF) in children aged 6 to 12 years. Quarterly of Educational Measurement 2018; 8(30): 135-51.
28. Ringle CM, Wende S, Will S. SmartPLS 2.0 (M3) Beta. Hamburg, Germany. - 2005 retrieved on January, 2005.
29. Rasouli N, Torabi MA, Rasouli M. Step-by-step with Smart PLS3. Tehran, Iran: Moalefin Talaiee Publications; 2019. p. 110-28.
30. Burns Y, O'Callaghan M, McDonell B, Rogers Y. Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. Early Hum Dev 2004; 80(1): 19-29.
31. Piek JP, Dawson L, Smith LM, Gasson N. The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. Hum Mov Sci 2008; 27(5): 668-81.
32. Goodway JD, Ozmun JC, Gallahue DL. Understanding motor development: Infants, Children, adolescents, adults. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning; 2019.
33. Liu YT, Chuang KL, Newell KM. Mapping collective variable and synergy dynamics to task outcome in a perceptual-motor skill. PLoS One 2019; 14(4): e0215460.
34. Cahn JW. An Application of the Two-Stage Model of Motor Learning to Speech Motor Control. Morgantown, WV: West Virginia University; 2019.
35. Raiola G. Motor learning and teaching method. J Phys Educ Sport 2021; 17: 2239-43.
36. Kim H, Duran CAK, Cameron CE, Grissmer D. Developmental relations among motor and cognitive processes and mathematics skills. Child Dev 2018; 89(2): 476-94.
37. Carlson AG, Rowe E, Curby TW. Disentangling fine motor skills' relations to academic achievement: the relative contributions of visual-spatial integration and visual-motor coordination. J Genet Psychol 2013; 174(5-6): 514-33.
38. Newcombe NS, Frick A. Early education for spatial intelligence: Why, what, and how. Mind Brain Educ 2010; 4(3): 102-11.
39. Blair C, Protzko J, Ursache A. Self-regulation and the development of early literacy. In: Dickinson D, Neuman S, editor. Handbook of early literacy research: New York, NY: Guilford Press; 2011. p. 20-35.
40. Hartman E, Houwen S, Scherder E, Visscher C. On the relationship between motor performance and executive functioning in children with intellectual disabilities. J Intellect Disabil Res 2010; 54(5): 468-77.
41. Mrazik M, Bender S, Makovichuk C. Memory functioning in post-secondary students with learning disabilities. Res High Educ 2010; (1): 9.
42. Sterr A. Attention performance in young adults with learning disabilities. Learn Individ Differ 2004; 14(2): 125-33.
43. Anderson P. Assessment and development of executive function (EF) during childhood. Child Neuropsychol 2002; 8(2): 71-82.
44. Emami KT, Sohrabi M, Saberi KA, Mashhadi A, Jabbari NM. Effects of a motor intervention program on motor

skills and executive functions in children with learning disabilities. Percept Mot Skills 2019; 126(3): 477-98.
45. Chang M, Gu X. The role of executive function in linking fundamental motor skills and reading proficiency in socioeconomically disadvantaged kindergarteners. Learn Individ Differ 2018; 61: 250-5.
46. Cadoret G, Bigras N, Duval S, Lemay L, Tremblay T, Lemire J. The mediating role of cognitive ability on the relationship between motor proficiency and early academic achievement in children. Hum Mov Sci 2018; 57: 149-57.
47. Rigoli D, Piek JP, Kane R, Oosterlaan J. An examination of the relationship between motor coordination and executive functions in adolescents. Dev Med Child Neurol 2012; 54(11): 1025-31.
48. Aadland KN, Ommundsen Y, Aadland E, Bronnick KS, Lervag A, Resaland GK, et al. Executive functions do not mediate prospective relations between indices of physical activity and academic performance: The Active Smarter Kids (ASK) Study. Front Psychol 2017; 8: 1088.
49. Diamond A. Interrelated and interdependent. Dev Sci 2007; 10(1): 152-8.
50. Alesi M, Bianco A, Luppina G, Palma A, Pepi A. Improving children's coordinative skills and executive functions: The effects of a football exercise program. Percept Mot Skills 2016; 122(1): 27-46.

DOI: 10.22122/jrrs.v16.3695 Published by Vesnu Publications

The Mediating Role of Executive Functions in the Relationship between Motor Skills and Academic Achievement in Children with Learning Disabilities: A Descriptive Study

Rasool Ebrahim-Najafabadi[1], Rokhsareh Badami[2], Zohreh Meshkati[2], Sara Aghababaei[3]

Original Article

Abstract

Introduction: Motor skills deficits are of the problems that children with learning disabilities face. The aim of this study was to investigate the relationship between motor skills and academic achievement in children with learning disabilities mediated by executive functions.

Materials and Methods: Participants were 182 children with learning disabilities from Isfahan City, Iran, who were included using convenient sample strategy. Fine and gross motor skills were evaluated using Bruininks-oseretsky-2 Test, academic achievement was measured using Kaufman Test of Educational Achievement, and executive functions was assessed using Behavior Rating Inventory of Executive Function 2 (BRIEF2). The analysis was performed by structural equation modeling.

Results: The results showed the significant direct effect of gross motor skills on academic achievement (P = 0.001) and the lack of direct effect of fine motor skills on academic achievement (P = 0.735). The Structural Equation Modeling (SEM) analysis showed that gross (P = 0.001) and fine (P = 0.048) motor skills had a positive effect on the academic achievement of children with learning disabilities through an indirect path and through executive functions.

Conclusion: The fundamental importance of motor skills in the academic achievement of children with learning disabilities can be emphasized. The present study also emphasizes the importance of executive functions in the academic achievement of children with learning disabilities, as executive functions mediate the relationship between motor skills and children's academic achievement with learning disabilities.

Keywords: Learning disabilities; Gross motor skills; Fine motor skills; Executive functions; Academic achievement

Citation: Ebrahim-Najafabadi R, Badami R, Meshkati Z, Aghababaei S. **The Mediating Role of Executive Functions in the Relationship between Motor Skills and Academic Achievement in Children with Learning Disabilities: A Descriptive Study.** J Res Rehabil Sci 2021; 16: 331-40.

Received date: 24.11.2020 Accept date: 12.01.2021 Published: 03.02.2021

1- PhD Candidate in Motor Behavior, Department of Physical Education and Sports Sciences, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2- Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Science, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
3- Assistant Professor, Department of Psychology and Counseling, Department of Law and Theology, Shahid Ashrafi Esfahani Non Profit University, Isfahan, Iran
Corresponding Author: Rokhsareh Badami; Associate Professor, Department of Physical Education and Sport Science, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran; Email: rokhsareh.badami@khuisf.ac.ir