

## روایی و پایایی آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ - نسخه سوم در کودکان دختر و پسر هفت تا نه ساله شهر تهران

صدیقه سلامی<sup>۱</sup>، مریم رحیمیان مشهدی<sup>۲</sup>، پروانه شمسی‌پور دهکردی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران \*

۲ و ۳. استادیار رفتار حرکتی، دانشگاه الزهرا (س)، تهران

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۲۸

### چکیده

هدف پژوهش حاضر، بررسی جنبه‌های روان‌سنجی (پایایی و روایی) مجموعه آزمون مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ - نسخه سوم در کودکان هفت تا نه ساله تهرانی بود. روش پژوهش، توصیفی و طرح پژوهش، مقطعی بود. تعداد ۲۳۴ کودک هفت تا نه ساله شهر تهران از سه منطقه غرب، مرکز و جنوب شرق تهران به صورت نمونه‌گیری تصادفی انتخاب شدند. ابزار این پژوهش مجموعه آزمون مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ - نسخه سوم بود. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری تحلیل عاملی تأییدی با استفاده از تکنیک مدل‌بندی معادلات ساختاری (SEM)، آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای، ضریب همبستگی پیرسون و T زوجی استفاده شد. پایایی همسانی درونی خرده‌آزمون مهارت‌های توپی، جابجایی و کل آزمون برای دختران به ترتیب برابر با ۰/۷۴، ۰/۷۸ و ۰/۷۷، برای پسران به ترتیب برابر با ۰/۶۹، ۰/۸۵ و ۰/۷۸ و پایایی آزمون - آزمون مجدد برابر با ۰/۸۴، ۰/۷۳ و ۰/۷۹ به دست آمدند. ضرایب مربوط به پایایی درون‌ارزیاب خرده‌آزمون‌های توپی، جابجایی و کل آزمون به ترتیب برابر با ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۰/۹۱ و پایایی بین‌ارزیاب‌ها به ترتیب برابر با ۰/۸۵، ۰/۸۹ و ۰/۸۷ به دست آمد. روایی سازه، مدل دوعاملی اولریخ از طریق تحلیل عاملی تأییدی تأیید شد. ضرایب همبستگی بین متغیر سن و نمرات خرده‌آزمون‌ها معنادار بودند و در سطح متوسط قرار داشتند. ضرایب مربوط به پایایی سازه‌ای در خرده‌مقیاس‌های توپی و جابجایی به ترتیب برابر با ۰/۷۴ و ۰/۷۱ بود؛ بنابراین، آزمون و خرده‌مقیاس‌های آن از پایایی سازه‌ای خوبی برخوردارند. با توجه به تأیید هر دو جنبه پایایی و روایی آزمون TGMD-3، می‌توان با اطمینان از این مجموعه آزمون برای ارزیابی و سنجش رشد مهارت‌های حرکتی درشت در کودکان هفت تا نه ساله شهر تهران استفاده کرد.

**واژگان کلیدی:** ویژگی‌های روان‌سنجی، مجموعه آزمون TGMD-3، رشد حرکتی

**مقدمه**

اکتساب مهارت‌های بنیادی مولفه‌های حیاتی دوران کودکی است (۱). مهارت‌های حرکتی بنیادی که به‌عنوان مهارت‌های حرکتی درشت نیز شناخته می‌شوند، شکل‌های حرکتی هدفمند و پایه‌ای هستند که ترکیب این حرکات زمینه‌ساز کاربرد آن‌ها در مهارت‌های حرکتی پیشرفته‌تر است. مهارت‌های بنیادی عموماً بین سنین یک تا هفت سالگی پدید می‌آیند و اجرای چنین مهارت‌هایی براساس اکتساب بارزهای حرکتی اولیه در طی اولین سال زندگی کودک است. مهارت‌های حرکتی بنیادی و بارزهای حرکتی اولیه به‌دلیل اینکه در تمامی فرهنگ‌ها در سراسر دنیا مشاهده می‌شوند، به‌عنوان مهارت‌های فیلوژنتیک نیز شناخته می‌شوند (۲). از نقطه‌نظر ابعادی، مهارت‌های حرکتی بنیادی عموماً به دو خرده‌مقیاس جابجایی و کنترل شیء تقسیم می‌شوند. این مهارت‌ها در کودکان با دو رویکرد محصول محور و فرایندمحور بررسی می‌شوند. در رویکرد اول، تأکید بر نتایج پایانی حرکت است؛ اما در رویکرد دوم؛ تأکید بر توصیف ویژگی‌ها، شکل و مکانیک حرکت است (۳). شایستگی حرکتی در کودکان از طریق اجرای مهارت‌های حرکتی بنیادی می‌تواند مشاهده شود و به‌طور مثبت با سطح فعالیت جسمانی آن‌ها مرتبط است (۴). از آنجایی که در دهه اخیر شایستگی حرکتی و سطح آمادگی جسمانی بسیاری از کودکان تنزل یافته است (۵)، انتخاب و کاربرد ابزار مشاهده‌ای روا و پایا برای سنجش شایستگی حرکتی در کودکان لازم و ضروری است؛ بنابراین، کاربرد ابزارهای روا و پایا به پژوهشگران، آموزگاران و مربیان برای کنترل تغییرات و اثرگذاری مداخله‌ها کمک خواهد کرد (۶).

آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت (TGMD-3) آزمونی هنجارمرجع و ملاک‌مرجع است که شامل هر دو رویکرد سنجش محصول محور و فرایندمحور است و به‌صورت گسترده در سراسر دنیا برای کودکان به‌کار می‌رود. تعدادی از مؤلفه‌های محصول محور TGMD-3، شامل اجرای چهار سیکل متوالی سکسکه‌دویدن، یورتمه‌رفتن و لی‌لی کردن در بخش مهارت‌های جابجایی و پرتاب توپ از زیر شانه به مسافت ۴/۶ در بخش مهارت‌های دستکاری است. به‌دلیل تغییرات افراد یا روند نسل‌به‌نسل در طول زمان و استانداردهای موجود برای آزمون‌های تحصیلی و روان‌شناختی هنجارمرجع، این آزمون‌ها باید هر ۱۵ سال یک‌بار بازنگری و به‌روزرسانی شوند (۷). آزمون TGMD-3 نسخه جدید TGMD-1 در سال ۱۹۸۵ (۸) و TGMD-2 در سال ۲۰۰۰ (۹) است. در بازنگری مجدد نسخه سوم این آزمون، اولریخ تغییراتی را در بخش‌هایی از این آزمون با هدف وضوح و ارتقای کیفیت آن نسبت به نسخه قبلی اعمال کرد. از جمله این تغییرات، تغییر نام خرده‌مقیاس کنترل شیء به مهارت‌های توپی (برای قابل‌فهم‌بودن همه افراد از این بخش) است. همچنین، وی تغییراتی را در ملاک‌های اجرا برای وضوح

1. Test Of Gross Motor Development
2. Ulrich

در نمره‌دهی ایجاد کرد تا آزمونگر مشاهده و قضاوت صحیح‌تری از ملاک‌های کیفی مهارت ارائه کند. یکی دیگر از این تغییرات، حذف دو مهارت از نسخه قبلی و جایگزین کردن سه مهارت جدید است. در خرده‌مقیاس جابجایی، مهارت سکسکه‌دویدن جایگزین مهارت دوجست‌زدن<sup>۱</sup> و در خرده‌مقیاس مهارت‌های توپی، مهارت پرتاب توپ از زیر شانه جایگزین مهارت غلتاندن توپ از زیر شانه‌آشدن و مهارت ضربه فورهند با یک دست نیز به‌سبب اینکه در اکثر ورزش‌های راکتی در سراسر دنیا کاربرد دارد، به خرده‌مقیاس مهارت‌های توپی اضافه شد. در نهایت، تمامی ملاک‌های اجرا که باید به تعداد تکرار معینی اجرا می‌شدند، برای به‌حداکثر رساندن همسانی در تمامی این مهارت‌ها به چهار تکرار متوالی تغییر یافتند (۱۰). با بازنگری در نسخه جدید TGMD-3، ارزیابی جنبه‌های مختلف روان‌سنجی این آزمون با هدف اطمینان از تناسب آن با جوامع مختلف از لحاظ جغرافیایی (اقلیمی)، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی ضروری است. به‌علاوه، روایی و پایایی ابزار سنجش در جوامع مختلف (۱۱) با استفاده از روش‌های آماری مختلف (۱۲)، قبل از کاربرد ابزار در جامعه‌ای غیر از جامعه‌ای که آزمون در ابتدا برای آن طراحی شده است، لازم است (۱۳). روایی، یکی از مؤلفه‌های حیاتی و اساسی در بازنگری یک ابزار یا ساخت یک ابزار جدید است و بیانگر این است که آیا ابزار قادر به سنجش و اندازه‌گیری متغیر یا سازه‌ای است که برای آن ساخته شده است یا خیر (۱۴)؟ پایایی اشاره دارد به میزان ثبات و انسجام درونی اجزای یک مفهوم و اینکه در صورت تکرار یک ابزار اندازه‌گیری در شرایط مشابه، نتایج حاصل به چه میزان مشابهند و ابزار اندازه‌گیری تا چه حد پایایی (قابلیت تکرار) دارد.

همچنین، اطمینان‌یافتن از اینکه ارزیابی ما به چه میزان از خطای تصادفی اندازه‌گیری مبرا است، ضروری می‌باشد. پایایی یک ابزار برآوردی از میانگین مقدار خطای نمره آزمون یک کودک است. با توجه به اهداف طراحی‌شده برای TGMD-3 که شامل پنج مورد تشخیص و غربالگری، برنامه‌ریزی آموزشی، ارزیابی پیشرفت افراد، ارزیابی برنامه آموزشی و ابزار پژوهشی کارآمد در زمینه سنجش شایستگی مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان است، ارزیابی پایایی این ابزار پیش از بررسی جنبه‌های مختلف روایی آن بسیار مهم است. اولریخ و همکاران (۱۰) در بررسی جنبه‌های روان‌سنجی این آزمون در مناطق جغرافیایی و گروه‌های مختلف قومی و نژادی کشور آمریکا، همسانی درونی بسیار بالایی را در هریک از گروه‌های سنی برای هر دو خرده‌مقیاس و کل امتیازهای خام به‌دست آوردند؛ به‌صورتی که ضریب آلفای کرونباخ در همه سطوح به غیر از یک گروه و آن نیز در مهارت‌های توپی به ۰/۹۰ رسید. آن‌ها ضریب پایایی آزمون-آزمون مجدد را برای خرده‌مقیاس جابه‌جایی برابر با ۰/۹۷، خرده‌مقیاس توپی برابر با ۰/۹۵ و کل امتیازهای TGMD-3 برابر با ۰/۹۷ گزارش کردند. روایی

- 
1. Leap
  2. Underhand Roll

سازه از طریق تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی با دونیمه کردن تصادفی داده‌ها تأیید شد. والننتینی و همکاران (۱۵) در بررسی جنبه‌های مختلف روان‌سنجی این آزمون در نمونه کودکان برزیلی به تعداد ۵۹۷ نفر، روایی محتوایی و صوری این آزمون را تأیید کردند. آن‌ها پایایی بین‌آزمونگر و درون‌آزمونگر را به ترتیب در دامنه ۰/۸۵-۰/۹۹ و ۰/۶۰-۰/۹۰ گزارش کردند که نشانگر توافق بالای بین ارزیاب‌ها است. پایایی آزمون-آزمون مجدد در مهارت‌های جابه‌جایی بین ۰/۸۲-۰/۶۰ و در مهارت‌های توپی ۰/۷۱-۰/۸۶ بود. همبستگی بالایی نیز برای امتیازهای خام در مهارت‌های جابه‌جایی (۰/۹۳) و مهارت‌های توپی (۰/۸۱) و در مجموع، کل دو مهارت (۰/۹۰) و نیز همسانی درونی برای مهارت‌های جابه‌جایی ( $\alpha=0.63$ ) و برای مهارت‌های توپی ( $\alpha=0.63$ ) گزارش شد. روایی سازه و مدل دو عاملی آزمون TGMD-3 نیز با استفاده از تحلیل عاملی تأییدی تأیید شد.

واگنر و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی جامع به بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون TGMD-3 در نمونه کودکان سالم آلمانی به تعداد ۱۸۹ نفر پرداختند. در نسخه آلمانی TGMD-3، آیتم ضربه با دو دست به یک توپ ثابت به سبب رایج نبودن این آیتم در ورزش این کشور، آموزش ندیدن و آشنایی نبودن کودکان آلمانی با این مهارت، از خرده‌آزمون مهارت‌های توپی حذف شد. ترجمه آلمانی این آزمون پایایی آزمون-آزمون مجدد بسیار بالایی را با فاصله دو هفته در مهارت‌های جابه‌جایی برابر با ۰/۹۴ و در مهارت‌های توپی برابر با ۰/۹۸، توافق بین ارزیاب‌ها در مهارت‌های جابه‌جایی برابر با ۰/۸۹ و در مهارت‌های توپی برابر با ۰/۹۷ نشان داد. به علاوه واگنر و همکاران توافق درون‌ارزیاب را برای مهارت‌های جابه‌جایی برابر با ۰/۹۷ و برای مهارت‌های توپی برابر با ۰/۹۹ گزارش کردند. همسانی درونی با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ در مهارت‌های جابه‌جایی برابر با ۰/۷۶، در مهارت‌های توپی برابر با ۰/۸۹، مدل دو عاملی آزمون و روایی سازه نیز با استفاده از تحلیل عاملی تأیید شدند؛ اما جنبه برجسته مطالعه واگنر و همکاران مربوط به روایی افتراقی (واگرا) بین هر دو نسخه آلمانی آزمون‌های TGMD-3 و M-ABC-2 بود. همبستگی ضعیف تا متوسطی بین نمرات این دو آزمون برقرار بود که نتایج حاصل از روایی واگرا بین این دو نسخه حمایت می‌کند (۱۶). استوان<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۱۷) نسخه اسپانیایی TGMD-3 را ترجمه کردند و همسانی درونی و روایی سازه ابزار را بین ۱۷۸ کودک سه تا ۱۱ ساله اسپانیایی بررسی کردند. همه شاخص‌ها دارای پایایی بالایی برابر با ۰/۸۹ بودند. مدل دو عاملی برای هر دو خرده‌مقیاس و مدل تک‌عاملی برای مهارت‌های حرکتی بنیادی به کار گرفته شدند. هر دو مدل شاخص‌های برازش قابل قبولی داشتند و معناداری مدل تک‌عاملی استوان هم‌راستا

- 
1. Valentini
  2. Confirmatory Factor Analysis (CFA)
  3. Estevan

با نتایج مطالعه وبستر و اولریخ بود (۱۷). رینتالا و همکاران (۲۰۱۳) به ارزیابی پایایی درون‌آزمونگر و بین‌آزمونگر TGMD-3 از طریق اجراهای ویدئویی ضبط‌شده در ۶۰ کودک فنلاندی که از بین ۳۷۴ کودک سه تا نه سال انتخاب شده بودند، پرداختند. ضریب توافق کاپای قابل قبول (۰/۷۵ - ۰/۶۲) به علاوه درصد توافق در دامنه ۰/۹۱-۰/۸۳ درصد قرار گرفت. رینتالا و همکاران درصد بالای توافق درون‌آزمونگر و مقادیر متوسط تا قابل قبول برای توافق بین‌ارزیاب‌ها را گزارش کردند. در مجموع، نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از پایایی قابل قبول TGMD-3 در نمونه فنلاندی بود (۱۸).

در ایران، فرخی و همکاران (۲۰۱۴) پیش‌تر به بررسی روایی و پایایی و هنجاریابی TGMD-2 پرداختند. آن‌ها همسانی درونی (۰/۷۴/۸۰)، آزمون-بازآزمون (۰/۰-۶۵/۸۱)، درون‌ارزیاب و روایی سازه آزمون را تأیید کردند (۱۹). اخیراً محمدی و همکاران (۲۰۱۷) به بررسی روایی و پایایی نسخه سوم آزمون TGMD-3 در نمونه کودکان اهوازی در ایران پرداخته‌اند. شاخص روایی محتوایی از ۰/۸۰ تا یک، پایایی همسانی درونی خرده‌آزمون‌های جابه‌جایی، توپی و کل آزمون، به ترتیب برابر با ۰/۸۵، ۰/۸۵ و ۰/۹۱ و پایایی آزمون-بازآزمون برابر با ۰/۹۲، ۰/۹۴ و ۰/۹۵ به دست آمدند. ضرایب پایایی درون‌ارزیاب برای خرده‌آزمون‌های جابه‌جایی، توپی و کل آزمون به ترتیب برابر با ۰/۹۸، ۰/۹۹ و ۰/۹۹ و پایایی بین‌ارزیاب برابر با ۰/۹۷، ۰/۹۸ و ۰/۹۸ به دست آمدند. برای ارزیابی روایی سازه، طرح دوعاملی اولریخ از طریق تحلیل عاملی تأییدی تأیید شد. ضرایب همبستگی خرده‌آزمون‌ها با سن، مثبت و بالا بود (۲۰). با توجه به اینکه جامعه پژوهش محمدی و همکاران نماینده کل کشور ایران نیست و نتایج پژوهش محدود به جامعه اهواز است و همچنین، یکی از موارد اساسی در بررسی جنبه‌های روان‌سنجی یک ابزار، مورد توجه قرار دادن تنوع فرهنگی، اقتصادی و جغرافیایی است، هدف پژوهش حاضر، ارزیابی جنبه‌های روان‌سنجی (روایی و پایایی نسخه سوم TGMD-3) در کودکان هفت تا نه ساله تهرانی است.

### روش پژوهش

روش پژوهش از نوع توصیفی و طرح پژوهش، مقطعی بود. داده‌ها به صورت مقطعی طی دوره زمانی مشخص جمع‌آوری شدند. شرکت‌کنندگان پژوهش ۲۳۴ نفر از کودکان هفت تا نه ساله سالم شهر تهران بودند که به صورت تصادفی از مدارس مناطق مرکزی و جنوب شرقی تهران انتخاب شدند. کودکان دارای مشکلات جسمانی، اسکلتی و بینایی از پژوهش خارج شدند. ابزار جمع‌آوری داده‌های پژوهش آزمون TFMD-3 بود که مهارت‌های حرکتی بنیادی (درشت) را در کودکان سه تا ۱۰ ساله ارزیابی می‌کند. آزمون به ۱۳ مهارت حرکتی که زیرمجموعه دو خرده‌مقیاس هستند، طبقه‌بندی شده

است. مهارت‌های جابه‌جایی شامل دویدن، یورتمه‌رفتن، لی‌لی‌کردن، سکسکه‌دویدن، پرش جفت افقی و سرخوردن و مهارت‌های توپی شامل ضربه با دو دست به یک توپ ثابت، ضربه فورهند با یک دست به توپ که توسط خود فرد رها شده است، دربیبل کردن با یک دست بدون حرکت دادن پاها، گرفتن توپ با دو دست، ضربه به یک توپ ثابت با پا و پرتاب توپ از بالای شانه و زیر شانه هستند. هر کدام از این ۱۳ مهارت حرکتی درشت شامل سه تا پنج ملاک اجرایی هستند که الگوی مناسب و صحیح حرکت را نشان می‌دهند. آزمون نیازمند مشاهده دقیق ملاک‌های اجرایی در هر آیتم حرکتی است که برای انجام کامل آن برای هر فرد به ۱۵ تا ۲۰ دقیقه زمان نیاز است. انجام آزمون مطابق با دستورالعمل اجرایی بدین‌صورت بود که قبل از انجام آزمون و ارزیابی هر کودک، آزمونگر آموزش کلامی و نمایش تکنیک صحیح اجرای مهارت را برای هر فرد انجام می‌داد. بعد از آموزش کلامی و نمایش مهارت توسط آزمونگر، کودک مجاز بود هر مهارت را در یک کوشش آزمایشی اجرا کند. سپس، دو کوشش اصلی برای ثبت امتیاز وی انجام می‌شد. اگر کودکی در درک صحیح حرکت مشکل داشت، یک کوشش آزمایشی دیگر نیز می‌توانست انجام بدهد. در صورت مشاهده ملاک اجرایی، نمره یک و در غیراین‌صورت، نمره صفر برای کودک ثبت می‌شد. هر مهارت دارای یک نمره خام است که آزمونگر کل نمرات هر معیار را که از هر دو کوشش او به‌دست می‌آید، برای به‌دست آوردن نمره خام هر مهارت با هم جمع می‌کند.

هر خرده‌آزمون دارای یک نمره خام کلی است که از جمع نمرات آیتم‌های مربوطه به‌دست می‌آید. نمرات کلی خرده‌آزمون جابه‌جایی بین صفر تا ۴۶ و نمرات کلی خرده‌آزمون مهارت‌های توپی بین صفر تا ۵۴ است و نمره خام کلی آزمون بین صفر تا ۱۰۰ است (۷). پیش از استفاده از آزمون، فرم نمره‌دهی آزمون توسط نویسنده اول مقاله ترجمه شد و برای صحت ترجمه از روش ترجمه مستقل دوگانه معکوس استفاده شد (۲۱، ۲۲). قبل از اجرای آزمون، موافقت‌نامه معاونت پژوهشی اداره کل آموزش و پرورش استان تهران، مدیران مدارس، رضایت‌نامه والدین و موافقت کودک دریافت شدند. پروتکل اجرای آزمون مطابق با دستورالعمل ذکرشده در بالا انجام شد و ضبط ویدئویی با یک دوربین فیلمبرداری از نمای پهلو برای تمامی مهارت‌ها توسط آزمونگر دوم انجام شد. ضبط ویدئویی اجراها برای انجام تحلیل پس از آزمون برای توافق بین ارزیاب و درون‌ارزیاب انجام گرفت. برای ارزیابی پایایی (توافق) بین آزمونگرها ۴۷ نفر از آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی از بین گروه‌ها و هر دو جنس انتخاب شدند و دو آزمونگر در یک زمان و به‌صورت مستقل اجرای این آزمودنی‌ها را تحلیل و نمره‌گذاری کردند. با فاصله دو ماه از نمره‌گذاری اول، یکی از آزمونگرها برای پایایی درون‌ارزیاب یک تحلیل دیگر از اجراهای این ۴۷ نفر به‌صورت مستقل انجام داد. برای ارزیابی پایایی آزمون-آزمون مجدد ۳۱ نفر از آزمودنی‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و با فاصله زمانی هفت تا ۱۰ روز دوبار آزمون را اجرا

کردند و توسط آزمونگر اول مجدداً از آن‌ها آزمون گرفته شد. از نمرات خام برای محاسبه خرده‌آزمون‌های جابه‌جایی و توپی و همچنین، کل TGMD-3 استفاده شد. آمارهای توصیفی برای هر گروه سنی و به‌صورت جداگانه برای دختران و پسران محاسبه شدند. همسانی درونی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ برای هر یک از خرده‌مقیاس‌های مهارت‌های توپی و جابه‌جایی و همچنین، برای کل ابزار TGMD-3 به تفکیک گروه‌های سنی در دختران و پسران محاسبه شد. ضریب پایایی مساوی یا بیشتر از ۰/۷۰، به‌عنوان حداقل پایایی قابل قبول و ضریب پایایی مساوی یا بیشتر از ۰/۹۰، به‌عنوان پایایی ایده‌آل محسوب می‌شوند. پایایی (توافق) بین- درون‌آزمونگر با استفاده از ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای بررسی شد. ضرایب همبستگی درون‌طبقه‌ای برای توافق‌های بین‌آزمونگر و درون‌آزمونگر کمتر از ۰/۴۰، به‌عنوان ضعیف، مقادیر بین ۰/۴۰ تا ۰/۷۵ متوسط تا خوب و مقادیر بالاتر از ۰/۷۵ به‌عنوان عالی در نظر گرفته می‌شوند (۲۳). پایایی آزمون- آزمون مجدد از طریق همبستگی پیرسون برای دو ارزیابی صورت گرفت (۲۴).

برای ارزیابی روایی سازه TGMD-3 و ساختار عاملی این آزمون، با استفاده از تکنیک تحلیل عاملی تأییدی به تأیید روایی سازه، مدل دو عاملی آزمون و زیرسازه‌های به‌دست‌آمده پرداخته شد. بارهای عاملی استاندارد شده ۰/۴۰ یا بیشتر به‌عنوان حداقل معیار پارامتر در نظر گرفته می‌شوند. تناسب کلی داده‌ها برای ارزیابی ساختار دو عاملی اولریخ، ابتدا بر مبنای نبود معناداری کای‌دو بررسی می‌شود. از آنجایی که شاخص‌های دو به‌شدت تحت تأثیر حجم نمونه قرار می‌گیرد و در حجم نمونه‌های بالا احتمال معنادار نبودن این شاخص بسیار بالا است، ارزیابی مدل دو عاملی اولریخ از طریق تکنیک تحلیل عاملی تأییدی، از طریق سایر شاخص‌های برازش انجام گرفت که این شاخص‌ها عبارت بودند از: شاخص نیکویی برازش، نیکویی برازش اصلاح‌شده ای (ای جی اف آی) و ریشه میانگین مجذور خطای برآورد<sup>۳</sup> مقادیر ای جی اف آی بزرگ‌تر از ۰/۹۰ و جی اف آی بزرگ‌تر از ۰/۹۵، برازش خوب به‌شمار می‌آیند. مقادیر بزرگ‌تر از ۰/۹۵ در شاخص برازش هنجار نشده ان ان اق آی<sup>۴</sup> و شاخص برازش تطبیقی سی اف آی<sup>۵</sup> و شاخص برازش فزاینده آی اف آی<sup>۶</sup> خوب تلقی می‌شوند (۲۵). در شاخص برازش هنجار شده ان اف آی<sup>۷</sup> مقدار بزرگ‌تر از ۰/۹۰ و در شاخص ریشه میانگین مجذور خطای برآورد و شاخص ریشه میانگین استاندارد شده مجذور باقی‌مانده، مقدار پایین‌تر از ۰/۰۸، قابل قبول و مقادیر

1. Intra-Inter Correlation Coefficient (ICC)
2. Adjusted Goodness of Fit Index
3. RMSE
4. Non-Normed Fit Index
5. Comparative Fit Index
6. Incremental Fit Index
7. Normed Fit Index

پایین تر از ۰/۰۶، خوب تلقی می‌شوند (۲۶). از آنجایی که این مقیاس جنبه رشدی دارد، روایی رشدی ارتباط بین سن و نمرات خرده‌آزمون‌های مهارت‌های جابه‌جایی و توپی با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون تعیین شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از تکنیک مدل‌بندی معادلات ساختاری سم<sup>۱</sup> در نرم‌افزار ایموس<sup>۲</sup> نسخه ۲۳ انجام شد و سطح معناداری در تمامی محاسبات آماری در نظر گرفته شد.

## نتایج

در جدول شماره یک، میانگین خرده‌آزمون مهارت‌های توپی و جابه‌جایی و نمره کل شایستگی حرکتی کودکان هفت تا نه ساله ارائه شده است.

جدول ۱- میانگین خرده‌آزمون مهارت‌های توپی و جابه‌جایی و نمره کل آزمون

سن	مهارت دستکاری		مهارت جابه‌جایی	
	دختر	پسر	دختر	پسر
هفت	میانگین	۱۹/۲۳	۲۱/۳۶	۲۰/۱۰
	انحراف معیار	۳/۳۵	۲/۸۲	۲/۲۸
هشت	میانگین	۲۵/۴۳	۲۱/۲۶	۲۰/۸۰
	انحراف معیار	۱/۸۷	۳/۶۲	۰/۶۷
نه	میانگین	۲۲/۰۹	۲۳/۵۰	۲۰/۲۹
	انحراف معیار	۲/۳۱	۲/۹۴	۲/۶۱
همبستگی با سن (۲)				
		۰/۳۵	۰/۲۷	۰/۲۸

یافته‌های ارائه شده در جدول شماره یک نشان داد که میانگین نمره خام خرده‌آزمون مهارت‌های توپی در کودکان هفت تا نه سال بالاتر از خرده‌آزمون جابه‌جایی است. نمره‌های خام بالاتر نشان‌دهنده شایستگی حرکتی بیشتر آزمودنی‌ها هستند (جدول شماره یک). از آنجایی که این آزمون جنبه رشدی دارد، برای بررسی روایی سازه‌ای، همبستگی سن و نمره خرده‌مقیاس‌ها با استفاده از آزمون ضریب همبستگی پیرسون محاسبه شده و در جدول شماره یک ارائه شده است. نتایج جدول شماره یک برای آزمون ضریب همبستگی پیرسون بین متغیر سن و میانگین نمرات خام در خرده‌آزمون مهارت‌های توپی، خرده‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی و کل آزمون TGMD-3 رابطه متوسط و معناداری را نشان

1. SEM  
2. Amos



داد. به بیانی بهتر، با افزایش سن آزمودنی‌ها، میانگین عملکرد آزمودنی‌ها نیز افزایش یافت که این موضوع بر ماهیت رشدی TGMD-3 تأکید دارد (جدول شماره یک). نتیجه پایایی آزمون - آزمون مجدد با استفاده از روش ضریب همبستگی پیرسون، ضریب همبستگی درون طبقه ای و آزمون T زوجی در جدول شماره دو ارائه شده است.

جدول ۲- بررسی ثبات خرده‌مقیاس‌های سازه TGMD-3

نام سازه	نماد سازه	تعداد شاخص	ضریب همبستگی پیرسون	ضریب همبستگی درون-طبقه ای	ارزش پی تی-زوجی
مهارت دستکاری	Ma	۷	۰/۸۴	۰/۸۱	۰/۴۱
مهارت جابه‌جایی	Mo	۶	۰/۷۳	۰/۶۵	۰/۱۲
کل (TGMD-3)		۲۴	۰/۷۹	۰/۷۸	۰/۳۲

همان‌طور که در جدول شماره دو مشخص است، ضریب همبستگی پیرسون و ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای برای همه زیرسازه‌ها بزرگ‌تر از ۰/۶۰ است که نشان‌دهنده بالابودن توافق نتیجه پاسخ کودکان به سازه‌ها است و همچنین، مقدار ارزش پی حاصل از آزمون T زوجی نیز بزرگ‌تر از ۰/۰۵ است که نشان‌دهنده معنادار نبودن میانگین نمره سازه‌ها در هر بار سنجش آزمودنی‌ها است. ضرایب مربوط به پایایی درون‌ارزیاب‌ها با استفاده از ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای نشان داد که برای خرده‌آزمون‌های توپی، جابه‌جایی و کل آزمون به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۹۲ و ۰/۹۱ و پایایی بین‌ارزیاب‌ها به ترتیب ۰/۸۵، ۰/۸۹ و ۰/۸۷ به دست آمدند. در جداول شماره سه، شماره چهار و شماره پنج، همسانی درونی ابزار با استفاده از آلفای کرونباخ ارائه شده است.

جدول ۳- ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس مهارت‌های توپی و خرده‌مقیاس‌های آن

خرده‌مقیاس	سن	تعداد	مقدار ضریب آلفا	کل
ضربه با دو دست	۷	۸۰	۰/۸۶	۰/۷۶
	۸	۶۵	۰/۷۴	
	۹	۹۲	۰/۶۹	
ضربه فوره‌ند	۷	۸۰	۰/۸۱	۰/۷۴
	۸	۶۵	۰/۶۷	
	۹	۹۲	۰/۷۵	

### 1. Developmental Validity

ادامه جدول ۳- ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس مهارت‌های توپی و خرده‌مقیاس‌های آن

خرده‌مقیاس	سن	تعداد	مقدار ضریب آلفا	کل
دریبل درجا	۷	۸۰	۰/۸۵	۰/۷۹
	۸	۶۵	۰/۸۷	
	۹	۹۲	۰/۶۵	
دریافت کردن توپ	۷	۸۰	۰/۷۴	۰/۸۱
	۸	۶۵	۰/۸۳	
	۹	۹۲	۰/۸۸	
ضربه با پا	۷	۸۰	۰/۸۱	۰/۷۲
	۸	۶۵	۰/۶۵	
	۹	۹۲	۰/۷۰	
پرتاب توپ از بالای شانه	۷	۸۰	۰/۷۸	۰/۸۳
	۸	۶۵	۰/۸۳	
	۹	۹۲	۰/۸۹	
پرتاب توپ از بالای شانه	۷	۸۰	۰/۶۷	۰/۷۰
	۸	۶۵	۰/۶۹	
	۹	۹۲	۰/۸۹	
کل				۰/۷۷

جدول ۴- ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس مهارت‌های جابه‌جایی و خرده‌مقیاس‌های آن

خرده‌مقیاس	سن	تعداد	مقدار ضریب آلفا	کل
دویدن	۷	۸۰	۰/۷۴	۰/۷۵
	۸	۶۵	۰/۶۷	
	۹	۹۲	۰/۸۳	
یورت‌مهرفتن	۷	۸۰	۰/۷۶	۰/۸۰
	۸	۶۵	۰/۸۶	
	۹	۹۲	۰/۷۹	
لی‌لی کردن	۷	۸۰	۰/۶۹	۰/۷۴
	۸	۶۵	۰/۸۸	
	۹	۹۲	۰/۶۶	
سکسکه‌دویدن	۷	۸۰	۰/۸۴	۰/۷۶
	۸	۶۵	۰/۶۹	
	۹	۹۲	۰/۷۷	

ادامه جدول ۴- ضریب آلفای کرونباخ برای مقیاس مهارت‌های جابه‌جایی و خرده‌مقیاس‌های آن

خرده‌مقیاس	سن	تعداد	مقدار ضریب آلفا	کل
پرش افقی	۷	۸۰	۰/۹۱	۰/۸۴
	۸	۶۵	۰/۸۴	
	۹	۹۲	۰/۷۸	
سر خوردن	۷	۸۰	۰/۶۹	۰/۷۵
	۸	۶۵	۰/۷۴	
	۹	۹۲	۰/۸۲	
کل				۰/۷۷

جدول ۵- ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های TGDM-3 به تفکیک جنسیت

زیرگروه	تعداد	خرده‌مقیاس	
		مهارت توپی (دستکاری)	مهارت جابه‌جایی
دختر	۱۳۷	۰/۷۴	۰/۷۸
پسر	۱۰۰	۰/۶۹	۰/۸۵

یافته‌های ارائه‌شده در جداول شماره سه، شماره چهار و شماره پنج نشان داد که دامنه تغییرات ضرایب آلفای کرونباخ در خرده‌مقیاس مهارت‌های جابه‌جایی در سه گروه سنی از ۰/۶۷ تا ۰/۹۱ است. میانگین این ضریب در کل کودکان از ۰/۷۴ تا ۰/۸۴ است و مقدار این شاخص برای کل این مقیاس برابر با ۰/۷۷ است که مقدار این ضریب پایایی محتوا را برای مقیاس مهارت‌های جابه‌جایی تأیید می‌کند. دامنه تغییرات این ضریب در خرده‌مقیاس مهارت‌های توپی در سه گروه سنی از ۰/۶۵ تا ۰/۸۹ است. میانگین این ضریب در کل کودکان از ۰/۷۰ تا ۰/۷۹ است و مقدار این شاخص برای کل این مقیاس برابر با ۰/۷۷ است که مقدار این ضریب پایایی محتوا را برای مقیاس مهارت‌های توپی تأیید می‌کند. همچنین، ضریب آلفای کرونباخ برای خرده‌مقیاس‌های TGMD-3 به تفکیک جنسیت قابل قبول و از ۰/۷ بیشتر است.

در جدول شماره شش، میانگین و خطای معیار اندازه‌گیری خرده‌مقیاس‌های TGMD-3 به تفکیک گروه سنی نشان داده شده است.

جدول ۶- میانگین و خطای معیار اندازه‌گیری خرده‌مقیاس‌های TGMD-3 به تفکیک گروه سنی

گروه سنی	آماره	مهارت‌های تویی (دستکاری)	مهارت‌های جابه‌جایی
هفت	تعداد	۸۰	۸۰
	میانگین	۲۰/۰۰	۲۰/۱۳
	خطای معیار اندازه‌گیری	۰/۳۷	۰/۳۰
	انحراف معیار	۳/۳۱	۲/۷۰
هشت	تعداد	۶۵	۶۵
	میانگین	۲۳/۰۵	۲۱/۰۷
	خطای معیار اندازه‌گیری	۰/۴۵	۰/۲۰
	انحراف معیار	۳/۶۳	۰/۶۵
نه	تعداد	۹۲	۹۲
	میانگین	۲۲/۶۱	۲۱/۰۷
	خطای معیار اندازه‌گیری	۰/۲۷	۰/۲۲
	انحراف معیار	۲/۶۴	۲/۱۲

با فرض توزیع زنگوله‌ای شکل نمرات مربوط به این دو خرده‌مقیاس، از جدول شماره یک می‌توان نتیجه گرفت که برای مثال در بین کودکان هفت‌ساله، در دو خرده‌مقیاس تویی و جابه‌جایی حدود ۶۸ درصد از افراد نمراتی به‌ترتیب بین ۱۹/۶۳ تا ۲۰/۳۷ و ۱۹/۸۳ تا ۲۰/۴۳ دارند. در این قسمت، به تحلیل عاملی تأییدی عامل‌های استخراج‌شده مربوط به مقیاس TGMD-3 با استفاده از تکنیک مدل‌بندی معادلات ساختاری به روش سم در نرم‌افزار ایموس پرداخته شد.

جدول ۷- شاخص‌های نیکویی برازش مدل تحلیل عاملی سازه مهارت دستکاری TGMD-3

نوع شاخص نیکویی برازش	حدود شاخص برای برازش موردقبول	حدود شاخص برای برازش خوب	شاخص نیکویی برازش مشاهده‌شده	نتیجه
مقدار آماره $X^2(df)$	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی کمتر از ۵	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی ۳	۳۸/۵۸ (۱۴)	برازش خوب
P-value آزمون $X^2$	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی کمتر از ۵	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی ۳	< ۰/۰۵	برازش نامناسب
نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی	کمتر از ۰/۰۸	کمتر از ۰/۰۵	۲/۷۵	برازش خوب
RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۷	برازش موردقبول
P(RMSEA<0.05)	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۱	۰/۰۳	برازش موردقبول

ادامه جدول ۷- شاخص‌های نیکویی برازش مدل تحلیل عاملی سازه مهارت دستکاری TGMD-3

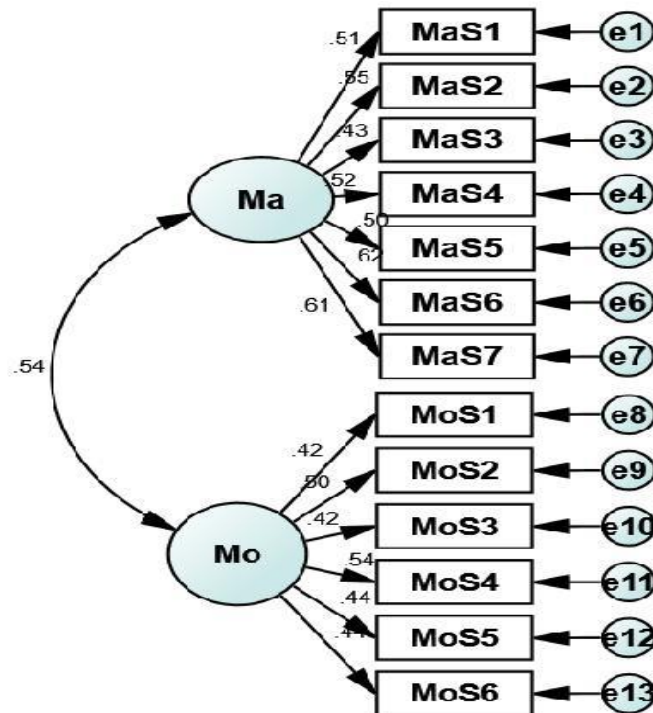
نوع شاخص نیکویی برازش	حدود شاخص برای برازش موردقبول	حدود شاخص برای برازش خوب	شاخص نیکویی برازش مشاهده شده	نتیجه
CFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۱	برازش موردقبول
NNFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۱	برازش موردقبول
GFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۵	برازش خوب
AGFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۱	برازش خوب

با توجه به مقادیر مربوط به شاخص‌های نیکویی برازش (جدول شماره هفت)، این مدل از لحاظ همه شاخص‌های نیکویی برازش و با توجه به داده‌های این پژوهش، در سطح خوب و حداقل قابل قبولی قرار دارد. تنها شاخصی که نشان می‌دهد این مدل برازش خوبی ندارد ارزش پی آزمون کای دو است که دلیل آن می‌تواند حجم نمونه زیاد باشد. در جدول شماره هشت، شاخص نیکویی برازش مدل تحلیل عاملی برای سازه مهارت جابه‌جایی TGMD-3 ارائه شده است.

جدول ۸- شاخص نیکویی برازش مدل تحلیل عاملی سازه مهارت جابه‌جایی TGMD-3

نوع شاخص نیکویی برازش	حدود شاخص برای برازش موردقبول	حدود شاخص برای برازش خوب	شاخص نیکویی برازش مشاهده شده	نتیجه
مقدار آماره $X^2(df)$ P-value آزمون $X^2$ نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی کمتر از ۵	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی ۳	۱۳/۴۵ (۹)	برازش خوب
RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۴	برازش خوب
P(RMSEA<0.05)	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۱	۰/۵۰	برازش خوب
CFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۶	برازش خوب
NNFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۳	برازش موردقبول
GFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۸	برازش خوب
AGFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۵	برازش خوب

با توجه به مقادیر مربوط به شاخص‌های نیکویی برآزش در جدول شماره هشت، این مدل از لحاظ همه شاخص‌های نیکویی برآزش و با توجه به داده‌های این پژوهش، در سطح خوب و حداقل قابل قبولی قرار دارد. یافته‌ها نشان داد که برای مؤلفه‌های مهارت‌های توپی و جابه‌جایی تمام بارهای عاملی معنادار هستند ( $P < 0.01$ ) و مقدار بارهای عاملی استاندارد بیشتر از ۰/۴۰ را دارا هستند. این مطلب بدین معنی است که شاخص‌های این خرده‌مقیاس در جای خودشان به‌درستی قرار گرفته‌اند و این سازه‌ها از روایی سازه‌ای مناسبی برخوردار هستند. مدل تحلیل عاملی تأییدی سازه مهارت جابه‌جایی TGMD-3 به همراه بارهای عاملی استاندارد، در شکل شماره یک ارائه شده است.



شکل ۱- مدل‌بندی تأییدی سازه TGMD-3

جدول ۹- شاخص‌های نیکویی برازش مدل تحلیل عاملی سازه TGMD-3

نوع شاخص نیکویی برازش	حدود شاخص برای برازش مورد قبول	حدود شاخص برای برازش خوب	شاخص نیکویی برازش مشاهده شده	نتیجه
مقدار آماره $X^2(df)$ P-value آزمون $X^2$ نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی کمتر از ۵	نسبت آماره $X^2$ به درجه آزادی ۳	۹۷/۳۱ (۶۴)	برازش خوب برازش غیرقابل قبول
RMSEA	کمتر از ۰/۰۸	کمتر از ۰/۰۵	۰/۰۴	برازش خوب
P(RMSEA<0.05)	بیشتر از ۰/۰۵	بیشتر از ۰/۱	۰/۵۷	برازش خوب
CFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۲	برازش خوب
NNFI	بیشتر از ۰/۹۰	بیشتر از ۰/۹۵	۰/۹۱	برازش مورد قبول
GFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۴	برازش خوب
AGFI	بیشتر از ۰/۸۵	بیشتر از ۰/۹۰	۰/۹۲	برازش خوب

با توجه به مقادیر مربوط به شاخص‌های نیکویی برازش در جدول شماره ۹، این مدل از لحاظ همه شاخص‌های نیکویی برازش و با توجه به داده‌های این پژوهش، در سطح خوب و حداقل قابل قبولی قرار دارد. تنها شاخصی که نشان می‌دهد این مدل برازش خوبی ندارد، ارزش پی آزمون کای دو است که دلیل آن می‌تواند حجم نمونه زیاد باشد.

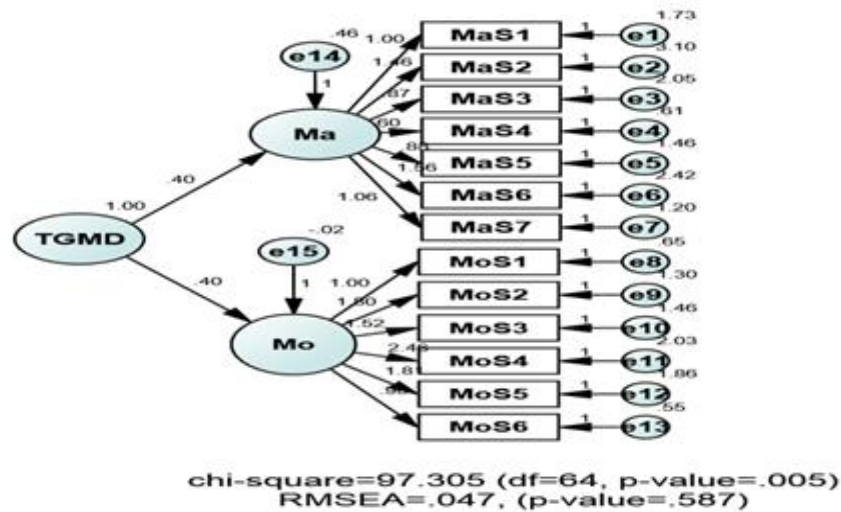
جدول ۱۰- بررسی معناداری بارهای عاملی (غیراستاندارد) مدل تحلیل عاملی سازه TGMD-3

مسیر	برآورد بار عاملی غیراستاندارد	برآورد بار عاملی استاندارد	خطای استاندارد برآورد	مقدار آماره تی	ارزش پی
Ma <---	۱/۰۰	۰/۵۱	-	-	-
Ma <---	۱/۴۷	۰/۵۵	۰/۲۶	۵/۶۹	<۰/۰۱
Ma <---	۰/۸۷	۰/۴۳	۰/۱۸	۴/۸۷	<۰/۰۱
Ma <---	۰/۶۰	۰/۵۲	۰/۱۱	۵/۴۹	<۰/۰۱
Ma <---	۰/۸۸	۰/۵۰	۰/۱۷	۵/۳۷	<۰/۰۱
Ma <---	۱/۵۶	۰/۶۲	۰/۲۶	۶/۰۷	<۰/۰۱
Ma <---	۱/۰۶	۰/۶۱	۰/۱۸	۶/۰۰	<۰/۰۱
Mo <---	۱/۰۰	۰/۴۲	-	-	-
Mo <---	۱/۸۰	۰/۵۰	۰/۴۳	۴/۲۱	<۰/۰۱
Mo <---	۱/۵۲	۰/۴۲	۰/۳۹	۳/۸۷	<۰/۰۱
Mo <---	۲/۴۶	۰/۵۴	۰/۵۷	۴/۳۲	<۰/۰۱
Mo <---	۱/۸۱	۰/۴۴	۰/۴۶	۳/۹۶	<۰/۰۱
Mo <---	۰/۹۸	۰/۴۴	۰/۲۵	۳/۹۴	<۰/۰۱

همان‌طور که در جدول ۱۰ مشاهده می‌شود، تمام بارهای عاملی معنادار هستند و مقدار بارهای عاملی استاندارد بیشتر از ۰/۴۰ را دارند. این مطلب بدین معنی است که شاخص‌های این مقیاس‌ها در جای خودشان به‌درستی قرار گرفته‌اند و این سازه از روایی سازه‌ای مناسبی برخوردار است. نتایج تحلیل عاملی تأییدی مدل دوم آزمون TGMD3 نشان داد که این مدل از برازش بسیار خوبی برخوردار است و تمامی شاخص‌های برازندگی از مقادیر قابل‌قبولی برخوردارند (جدول شماره ۱۱). همچنین، تمامی پارامترهای مدل به‌صورت معناداری ( $P < 0.001$ ) عامل‌های مربوط به خود را پیش‌گویی می‌کنند و تمامی بارهای عاملی نیز بالاتر از مقدار قابل‌قبول (۰/۳) قرار دارند.

جدول ۱۱- مقادیر شاخص‌های نیکویی برازش مرتبه دوم برای مدل دوعاملی TGMD-3

شاخص‌های برازش	$\chi^2$	df	$\chi^2/df$	RMR	IFI	CFI	NFI	PGFI	GFI	RMSEA
مدل دوعاملی	۹۷/۳۰۵	۶۴	۱/۵۲	۰/۱	۰/۹۲	۰/۹۱۹	۰/۸	۰/۶۶	۰/۹۳۹	۰/۰۴۷
مقدار قابل‌قبول	-----	---	بین ۲-۵	۰/۰۸ <	۰/۹۵ >	۰/۹۵ >	۰/۹۰ >	۰/۹۰ >	۰/۹۵ >	۰/۰۸ <



شکل ۲- مدل نهایی مرتبه دوم تحلیل عاملی تأییدی سازه TGMD-3 به‌همراه بارهای عاملی استاندارد



یکی دیگر از موارد مهم در روان‌سنجی یک سازه بررسی پایایی سازه‌ای است. نتایج (پایایی سازه‌ای) بدین ترتیب بود که مقدار ضریب پایایی سازه‌ای در هرکدام از سازه‌های آزمون TGMD-3؛ یعنی خرده‌مقیاس مهارت‌های توپی برابر با ۰/۷۴ و در خرده‌مقیاس مهارت‌های جابه‌جایی برابر با ۰/۷۱ بود. با توجه به اینکه مقدار ضریب پایایی سازه‌ای هرکدام از این سازه‌ها بیشتر از ۰/۷۰ شده است، می‌توان گفت که این سازه‌ها از پایایی سازه‌ای خوبی برخوردارند.

### بحث و نتیجه‌گیری

هدف مطالعه حاضر، بررسی جنبه‌های روان‌سنجی (روایی و پایایی) ابزار TGMD-3 در کودکان هفت تا نه ساله تهرانی بود. در بخش مربوط به بررسی جنبه‌های مختلف پایایی ابزار، برای اطمینان‌یافتن از همگنی آیتم‌های آزمون، نتایج مربوط به همسانی درونی TGMD-3 با استفاده از آلفای کرونباخ ارزیابی شد. حداقل مقدار قابل قبول این شاخص ۰/۷۰ است و ضریب مساوی یا بیشتر از ۰/۹۰ به‌عنوان پایایی ایده‌آل است. نتایج همسانی درونی نمونه حاضر دارای دامنه ۰/۶۷ تا ۰/۹۱ در مهارت‌های جابه‌جایی در هر سه رده سنی و میزان این شاخص در کل نمونه برای این مهارت برابر با ۰/۷۷ بود. همچنین، دامنه ۰/۶۵ تا ۰/۸۹ در مهارت‌های توپی در هر سه رده سنی و میزان این شاخص در کل نمونه برای این مهارت برابر با ۰/۷۷ بود. نتایج همسانی درونی در این مطالعه هم‌راستا با مطالعه اخیر TGMD-3 در ایران (۲۰) و سه مطالعه دیگر (۲۷، ۱۶، ۱۵) بود و ضرایب به‌دست‌آمده در سطح خوب و قابل قبول، پایایی محتوای ابزار را تأیید کردند و منعکس‌کننده همسانی بالای مهارت‌ها و معیارهای اجرای TGMD-3 بودند.

برای نتایج پایایی آزمون - بازآزمون، معمولاً پایایی آزمون‌هایی که انتظار می‌رود متغیر مورداندازه‌گیری آن‌ها در مدت زمان معینی تغییر نکند، به شیوه نمونه‌گیری زمانی یا آزمون-آزمون مجدد ارزیابی می‌شود که بررسی ثبات نتایج آزمون در دو زمان متفاوت است. نتایج آزمون-بازآزمون بالابودن توافق نتایج دو بار آزمون کودکان را در فاصله زمانی معین ۱۰ تا ۱۲ روز نشان داد. ضرایب بالای همبستگی پیرسون و همچنین، ضریب همبستگی درون‌خوشه‌ای برای هر دو خرده‌مقیاس و کل مقیاس TGMD-3 بین مراحل آزمون و بازآزمون، نشان‌دهنده پایایی و ثبات زمانی بالای این آزمون است. این نتایج هم‌راستا با پژوهش اخیر نسخه جدید TGMD-3 در ایران روی نمونه کودکان اهواز (۲۰) و همچنین، هم‌راستا با نتایج در جوامع دیگر (۲۷، ۱۶، ۱۵) بود.

در مطالعه حاضر، ضرایب پایایی بین‌ارزیاب و درون‌ارزیاب بالا بود و مقادیر گزارش‌شده برای پایایی درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب در مهارت‌های جابه‌جایی و توپی مقادیر مناسبی بودند. ارزیابی مستقل دو ارزیاب در یک زمان روی مهارت‌های جابه‌جایی و توپی تغییرپذیری بسیار کمی را نشان داد. ارزیابی

یک آزمونگر در دو زمان با فاصله زمانی دوماهه نیز تغییرپذیری بسیار کمی را نشان داد. یکی از منابع خطا که نمرات یک آزمون را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اشتباه‌های نمره‌گذاری است. توافق بین ارزیاب‌ها در یک آزمون مشابه باید بالا باشد تا از پایایی آزمون اطمینان حاصل شود. این نتایج با مطالعه اخیر TGMD-3 در نمونه کودکان اهوازی در ایران (۲۰) و با نتایج پایایی بین‌ارزیاب و درون‌ارزیاب در جوامع دیگر (۱۸، ۱۶، ۱۵) هم‌راستا بود. یکی از نقاط قوت آزمون TGMD-3 و کاربری بالای این آزمون در فرهنگ‌های مختلف جهان، شفافیت و وضوح دستورالعمل اجرایی و شیوه نمره‌دهی این مجموعه آزمون است که به‌عنوان ابزاری استاندارد، افراد در زمینه‌های گوناگون می‌توانند از آن استفاده کنند.

برای بررسی روایی سازه از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. تمامی بارهای عاملی معنادار بودند و این مطلب بدین معنی است که همی آیتم‌های حرکتی عامل اول (عامل مهارت‌های توپی) و عامل دوم (عامل جابه‌جایی) به‌درستی در جای خود قرار گرفته‌اند و بارگیری مهارت‌ها روی عامل‌های مربوطه از مدل دوعاملی پیشنهادشده TGMD-3 حمایت می‌کند. به‌علاوه، تمامی نتایج مربوط به شاخص‌های نیکویی برازش - به‌جز آماره کای دو- مدل قابل قبول است و نشانگر نیکویی برازش نمرات TGMD-3 در مدل دوعاملی است؛ بنابراین، با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی و اکتشافی و همچنین، شاخص‌های نیکویی برازش TGMD-3 و هم‌راستا با مطالعه اخیر این ابزار در ایران (۲۰) و نتایج تحلیل عاملی این ابزار در جوامع دیگر (۱۷-۱۵)، مطالعه حاضر از مدل دوعاملی، مهارت‌های توپی و جابه‌جایی برای سنجش مهارت‌های حرکتی درشت در کودکان سه تا ۱۰ ساله حمایت می‌کند؛ اما نتایج مربوط به تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی در مطالعه اولریخ و وبستر (۲۰۱۷) روی نمونه ۸۰۷ نفری در جامعه آمریکا، از مدل تک‌عاملی با نام مهارت حرکتی درشت حمایت می‌کند و مدل تک‌عاملی برازش بهتری با داده‌های TGMD-3 در نمونه کودکان آمریکایی دارد (۲۷).

از آنجایی که این آزمون ماهیتی رشدی دارد، برای بررسی بیشتر روایی سازه‌ای به بررسی رابطه بین متغیر سن با نمره عملکرد افراد در آزمون پرداختیم. نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین متغیر سن و میانگین نمرات خام هر دو خرده‌مقیاس و کل آزمون TGMD-3 رابطه مثبت و معناداری وجود دارد. این نتیجه با نتایج مطالعات وبستر و اولریخ (۲۰۱۷)، استوان و همکاران (۲۰۱۷)، واگنر و همکاران (۲۰۱۷) و محمدی و همکاران (۲۰۱۷) هم‌راستا بود (۱۰، ۱۶، ۱۷، ۲۰). درنهایت، نتایج حاکی است که با افزایش سن، میانگین عملکرد شرکت‌کنندگان در آزمون بهبود می‌یابد که این موضوع بر روایی رشدی این ابزار تأکید دارد و TGMD-3 می‌تواند بهبود موردانتظار در مهارت‌های حرکتی بنیادی را همراه با افزایش سن نشان دهد.

نتایج مربوط به بررسی پایایی سازه‌ای که از جنبه‌های مهم در روان‌سنجی یک سازه بود، بدین ترتیب بود که نتایج حاصل برای پایایی سازه‌ای مطلوب و در هر خرده‌مقیاس بالاتر از ۰/۷۰ بود؛ بنابراین، خرده‌مقیاس‌های TGMD-3 از پایایی سازه‌ای خوبی برخوردار بودند. در نهایت، نتایج این مطالعه از روایی سازه‌ای، پایایی سازه‌ای، پایایی درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب، پایایی (ثبات زمانی) آزمون-آزمون مجدد و همسانی درونی آزمون TGMD-3 حمایت می‌کند. در این مطالعه، به سبب محدودیت زمانی داشتن پژوهشگر، گروه‌های سنی دیگر در پژوهش وارد نشدند که محدودیت اصلی این پژوهش به شمار می‌آید. به علاوه، در این پژوهش، به بررسی جنبه‌های دیگر از روایی نظیر پیش‌بین، هم‌زمان، تجویزی، واگرا و اگرآ پرداخته نشد. این جنبه‌های دیگر روان‌سنجی آزمون TGMD-3 باید در تمام گروه‌های سنی در آینده بررسی شوند. پژوهش حاضر نشان داد که آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ نسخه سوم برای سنجش مهارت‌های حرکتی بنیادی در کودکان هفت تا نه ساله شهر تهران مناسب است؛ اما نتایج این پژوهش منحصر به جامعه فعلی و محدود به سه رنج سنی است و نماینده تمام گروه‌های سنی و تمام جامعه ایران نیست؛ بنابراین، در پژوهش‌های آینده، پژوهشگران باید بقیه گروه‌های سنی و مناطق مختلف جغرافیایی و سایر ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون را بررسی کنند. همچنین، با توجه به اینکه برای به‌دست‌آوردن هنجار آزمون به نمونه‌هایی با حجم زیاد نیاز بود و حجم نمونه در پژوهش حاضر صرفاً ۲۳۴ آزمودنی بود، پیشنهاد می‌شود این آزمون در نمونه‌ای بزرگ‌تر هنجاریابی شود.

**پیام مقاله:** براساس نتایج حاصل از این پژوهش و ارزیابی روایی سازه‌ای، پایایی سازه‌ای، پایایی درون‌آزمونگر و بین‌آزمونگر و همسانی درونی، آزمون TGMD-3 از روایی و پایایی قابل‌قبول برخوردار بود و مقادیر این یافته‌ها شواهد کافی و لازمی را برای کاربرد این نسخه از آزمون فراهم می‌کنند؛ بنابراین، ابزار پیش‌رو برای سنجش مهارت‌های حرکتی بنیادی (درشت) ابزاری کارآمد و مناسب است.

### تشکر و قدردانی

در پایان، لازم می‌دانیم از تمامی کودکان و دانش‌آموزانی که در پژوهش شرکت داشتند و همچنین، از مدیران و معلمان ورزش مدارس تشکر ویژه کنیم.

### منابع

1. Burton AW, Miller DE. Movement skill assessment. Champaign, IL: Human Kinetics; 1998. P.123-34.
2. Clark JE. Motor development. In: Ramachandran VS, editor. Encyclopedia of human behavior. Vol. 3. San Diego: Academic Press; 1994. p. 244-55.

3. Haywood KM, Getchell, N. Lifespan motor development. 6th ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2014. P. 231-342.
4. Stodden D, Goodway J, Langendorfer S, Robertson M, Rudisill M, Garcia C. A Developmental Perspective on the Role of Motor Skill Competence in Physical Activity: An Emergent Relationship. *Quest*, 2008, 60, 290-306.
5. Roth K, Ruf K, Obinger M, Mauer S, Ahnert J, Schneider W, et al. Is there a secular decline in motor skills in preschool children? *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2015; 20:670-8.
6. Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, Lopes VP, Logan SW, Rodrigues LP, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories 312 of health. *Sports Medicine*. 2015;45: 1273-84.
7. Ulrich DA. The test of gross motor development-3 (TGMD-3): Administration, scoring, and international norms. *Sport Balmier Dergisi*. 2013;24(2):27-33.
8. Ulrich DA. Test of gross motor development. Austin, TX: Pro-Ed; 1985. P. 15-23.
9. Ulrich DA. Test of gross motor development. 2nd ed. Austin, TX: Pro-Ed; 2000. P. 26-42.
10. Ulrich DA. Introduction to the special section: Evaluation of the psychometric properties of the TGMD-3. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017; 5(1):1-4.
11. Vallerand JR. Vers une méthodologie de validation trans-culturelle de questionnaires psychologiques: Implications pour la 146 echerche en langue française. *Canadian Journal of Psychology*. 1989; 30(4):23-38.
12. Neuendorf KA. The content analysis guidebook. London: SAGE Publication; 2002. P. 121-32.
13. Yun J, Ulrich DA. Estimating measurement validity: A tutorial. *Adapted Physical Activity Quarterly*. 2002; 19(1):32-47.
14. Urbina S. Essentials of psychological testing. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc; 2004. P. 132-42.
15. Valentini NC, Zanella LW, Webster EK. Test of gross motor development. Third edition: Establishing content and construct validity for Brazilian children. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017; 5(1):15-28.
16. Wagner MO, Ulrich DA, Webster EK. Psychometric properties of the test of gross motor development, third edition (German translation): Result of a pilot study. *Journal of Motor Learning and Development*. 2016; 5:29-44.
17. Estevan I, Molina-García J, Queralt A, Álvarez O, Castillo I, Barnett L. Validity and reliability of the Spanish version of the test of gross motor development-3. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017; 60: 1-21.
18. Rintala P, Sääkkslahti A, Iivonen S. Reliability assessment of scores from video-recorded TGMD-3 performances. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017;5(1):59-68.
19. Farrokhi A, Zadeh ZM, Kazemnejad A, Ilbeigi S. Reliability and validity of test of gross motor development-2 (Ulrich, 2000) among 3-10 aged children of Tehran City. *Journal of Physical Education and Sport Management*. 2014; 5(2):18-28.
20. Mohammadi F, Bahram A, Khalaji H, Ghadiri F. The validity and reliability of test of gross motor development- 3rd Edition among 3-10 years old children in Ahvaz. *Jundishapur Sci Med J*. 2017;16(4):379-91.

21. Vallerand RJ. Toward a methodology for the transcultural validation of psychological questionnaires- Implications for Studies in the french language. Canadian Psychology-Psychologie Canadienne. 1989;30(4):662-80.
22. Hernandez-Nieto R. Contributions to statistical analysis. Mérida, MX: Los Andes University Press; 2002. P. 143-6.
23. Nunnally JC, Bernstein IH. Psychometric theory. 3rd ed. New York: McGraw Hill; 1994. P. 165-85.
24. Anastasi A, Urbina S. Psychological testing. 7th ed. New Jersey: Prentice-Hall; 1997. P. 123-54.
25. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. Structural equation modeling: A multidisciplinary journal. 1999; 6(1):1-55.
26. Kline RB. Principles and practice of structural equation modeling. 4th ed. New York: Guilford Press; 2016. P. 15-21.
27. Webster EK, Ulrich DA. Evaluation of the psychometric properties of the test of gross motor development-third edition. Journal of Motor Learning and Development. 2017; 18 (1): 1-25.

استناد به مقاله

سلامی صدیقه، رحیمیان مشهدی مریم، شمسی‌پور دهکردی پروانه. روایی و پایایی آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت اولریخ- نسخه سوم در کودکان دختر و پسر هفت تا نه ساله شهر تهران. رفتار حرکتی. تابستان ۱۳۹۸؛ ۱۱(۳۶): ۴۸-۱۲۷. شناسه دیجیتال: 10.22089/mbj.2018.5080.1592

Salami S, Rahimian Mashhadi M, Shamsipour Dehkordi P. 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. Summer 2019; 11 (36): 127-48. (In Persian). Doi: 10.22089/mbj.2018.5080.1592

## **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**

**S. Salami<sup>1</sup>, M. Rahimian Mashhadi<sup>2</sup>, P. Shamsipour Dehkordi<sup>2</sup>**

1. M.Sc. in Motor Behavior

2. Assistant Professor of Motor Behavior, Alzahra University, Tehran, Iran

**Received: 2017/11/19**

**Accepted: 2018/03/05**

---

### **Abstract**

The purpose of this study was to investigate psychometric aspects (reliability and validity) of this test set in 7-9-year-old Tehran children. The research method was descriptive and cross-sectional research design. A total of 234 children aged 7-9 from Tehran, Iran were selected randomly from three regions of western, central and southeast of Tehran. The tool for this study was the TGMD-3 test suite. For data analysis, the statistical methods of confirmatory factor analysis were used using structural equation modeling (SEM), Cronbach's alpha, intra-class correlation coefficient, Pearson correlation coefficient and paired t-test. The internal consistency of the subtest of ball test, displacement and total test for girls was 0.74, 0.78 and 0.77 for boys respectively 0.69, 0.85 and 0.78, respectively, and the reliability of the test-retest was 0.84, 0.73 and 0.79 respectively. The reliability coefficients within the evaluator of the ball, displacement and total test were 0.89, 0.92 and 0.91 respectively and the reliability of the evaluators was 0.85, 0.89 and 0.87, respectively. Structural validity, Ulrich's two-factor model was confirmed through confirmatory factor analysis. Correlation coefficients between age and scores of sub-tests were significant and moderate. Structural reliability coefficients for ball and displacement subscales were 0.74 and 0.71 respectively, so the test and its subscales have good structural reliability. Considering the confirmation of both the reliability and validity of the TGMD-3 test, it can be safely used to test and assess the development of large motor skills in 7-9-year-old children in Tehran.

**Keywords:** Psychometric Properties, TGMD-3 Test Set, Motor Development

---

---

\* Corresponding Author

Email: sed60sal@gmail.com