

Psychometric properties of movement assessment battery for children-2 in 3-6 years old children in Isfahan

Sarrami L¹, *Ghasemi A², Arabameri E³, Kashi A⁴

Author Address

1. PhD Candidate of Physical Education - Motor Development, Department of Physical Education, College of Humanities, Tehran Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;

2. Assistant Professor, Department of Physical Education, College of Humanities, Tehran Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;

3. Associated Professor, Department Motor Behavior, School of Physical Education and Sport Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran;

4. Assistant Professor, Behavior Science department of sport science Research Institute, Tehran, Iran.

*Corresponding Author's Email: a_gh_m2003@yahoo.com

Received: 2018 August 9; Accepted: 2018 September 17

Abstract

Background & Objective: Movement assessment battery for children (MABC) is one of the most used assessment to distinguish children with movement difficulties. First edition of this assessment tool published in 1992 by Henderson and Sugden. In 2007, the second edition of a movement assessment battery for children-2 (MABC2) published and believed to have more strengthened psychometric properties. In this issue, a large body of literature has been conducted to assess the reliability and validity of this version of the assessment tool. However, most of these studies have been conducted in European, North American, and Far Eastern countries. Given this limitation, this study aimed to explore the psychometric properties of MABC2 in 3 – 6 years Old Iranian children.

Methods: Three hundred and eighty four typically developing 3 – 6 years old children (female=157, male=227) completed the test. The samples were selected from Isfahan (Isfahan province, Iran). All children's parents were asked to fill out demographic questionnaire and announce their written agreement. Verbal agreement were also received from children. The institutional review board of the corresponding author's university approved this study. All the criteria for performing the test were provided according to the manual test. At the beginning of the test, each participant was briefly introduced to the test. Four assessors with at least 5 years' experience of testing performed the test. For interrater reliability, 56 children were assessed by two examiner, while one assessor performed the test and scored. For interrater design, same assessor tested 57 children in a one to two weeks interval. For inter and intra test reliability, intra class correlation coefficient (ICC) and standard error of mean (SEM) were used. Internal consistency of the test was evaluated using Cronbach's alpha. Structural validity of the test were also evaluated using confirmatory factor analysis. Fit indices were chosen based on Hu and Bentler (1999) suggestion as followed; χ^2/df , RMSEA, RMR, CFI, GFI and NNFI. All the statistical analysis were set at 0.05. All data were analyzed using SPSS for Windows and LISREL 8.

Results: Descriptive statistic showed a similar standard score of Iranian children to normative sample. Cronbach's alpha showed that it was in a good range ($p=0.80$). Also all correlation among tasks and total score were significant ($p<0.05$). Results for inter and intra correlation coefficient was satisfying. ICC for interrater was excellent, between 0.93 – 0.99, and for intratester was in a good range (0.71–0.89). ICC for total test score were also excellent, for interrater (0.96) and good for intratester (0.79). Data from confirmatory factor analysis affirmed three components model, including manual dexterity, aiming and catching and balance to be well fitted. All the fit indices were well fitted ($\chi^2/df=2.7$, $df=31$, $sig=<0.001$, $NNFI=0.93$, $CFI=0.93$, $GFI=0.92$, $RMSEA=0.071$, $RMR=0.080$). Factor loading of all eight tasks on relative component were significant (0.31–0.82). Correlation between three components were also significant, but moderate.

Conclusion: The primary issue investigated in this study was to explore psychometric properties of movement assessment battery for children -2 in a new context of cultural setting in Iran. Results of this study revealed its reliability features were good. This data proof that MABC2 is able to reproduce reliable scores among 3–6 years Old Iranian children. In addition, no any task, which destroy construct of test, were not seen. While some of studies in different countries reported a problematic structure of MABC2 which may need some adjustment, our findings affirmed proposed three components test structure—manual dexterity, aiming and catching and balance—with related test items.

Keywords: Movement assessment battery for children-2 (MABC-2), Developmental coordination disorder (DCD), Reliability, Factor validity, Preschool children, Motor test.

بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲ (MABC-2) در کودکان ۳ تا ۶ ساله شهر اصفهان

لیلا صرامی^۱، *عبداله قاسمی^۲، الهه عرب‌عامری^۳، علی کاشی^۴

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری رشد و یادگیری حرکتی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۲. استادیار، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛

۳. دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران؛

۴. استادیار، پژوهشگاه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی وابسته به وزارت علوم و تحقیقات و فناوری، تهران، ایران.

*ارایانه نویسنده مسئول: a_gh_m2003@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۸ مرداد ۱۳۹۷؛ تاریخ پذیرش: ۲۴ شهریور ۱۳۹۷

چکیده

زمینه و هدف: مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲ (MABC-2) از ابزارهای بسیار پرکاربرد جهت بررسی مشکلات حرکتی کودکان در سراسر جهان است. این پژوهش با هدف ارزیابی ویژگی‌های روان‌سنجی این آزمون در کودکان ۳ تا ۶ ساله شهر اصفهان صورت گرفت.

روش بررسی: مطالعه حاضر از نوع مطالعات اعتباریابی با طرح یک‌نوبت آزمون‌گیری بود. این پژوهش در سال تحصیلی ۹۷-۱۳۹۶ با مشارکت ۳۸۴ کودک انجام پذیرفت که به صورت تصادفی طبقه‌ای انتخاب و همگی با استفاده از آزمون MABC-2 ارزیابی شدند. آلفای کرونباخ و ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) و تحلیل عاملی تأییدی به ترتیب جهت همسانی درونی و پایایی درون و بین ارزیاب و تحلیل سازه آزمون به کار رفت. داده‌ها نیز با نرم‌افزارهای SPSS و Liserel تحلیل شد.

یافته‌ها: مقدار آلفای کرونباخ برای همسانی درونی آزمون ۰/۸۰ به دست آمد. هر دو پایایی درون و بین ارزیاب نیز در دامنه خوب و عالی ۰/۷۱ تا ۰/۸۹۹ و ۰/۹۳ تا ۰/۹۹۹ قرار داشتند. بررسی روایی عاملی آزمون نشان داد ساختار آزمون با سه عامل چالاک‌دی و هدف‌گیری و دریافت و نیز تعادل به‌درستی و با برازش مناسب شاخص‌های برازش (NNFI=۰/۹۳، GFI=۰/۹۲، CFI=۰/۹۳، $\chi^2=۸۵/۲۶$ ، RMSEA=۰/۰۷۱) طرح‌ریزی شدند.

نتیجه‌گیری: MABC-2 دارای روایی و پایایی مطلوب برای استفاده در جامعه کودکان ۳ تا ۶ ساله فارسی‌زبان است و می‌توان در زمینه‌های مختلف بالینی و مطالعاتی از آن بهره برد.

کلیدواژه‌ها: مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲ (MABC-2)، روایی، پایایی، روایی عاملی، اختلال هماهنگی رشدی (DCD)، ارزیابی حرکتی، کودکان.

مطالعات مربوط به روان‌سنجی آزمون مذکور در ایران بسیار محدود است. نسخه‌ی یک آن در سال ۱۳۹۴ توسط بادامی و همکاران اعتباریابی شد. نتایج حکایت از مقادیر مناسب روایی و پایایی آزمون در کودکان شهر اصفهان داشت (۱۲). تغییرهای نسبتاً زیادی در محتوا و مواد آزمون داده شده است؛ مانند تغییر در گروه‌های سنی، مواد سازنده، تغییرات در ساختار آزمون (حذف و اضافه شدن تکلیف‌های جدید) و غیره؛ بنابراین نمی‌توان ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه‌ی پیشین را بر نسخه‌ی دوم تعمیم داد.

بررسی‌های روان‌سنجی نسخه‌ی دوم در کشورهای مختلف نتایج ناهمسانی به‌همراه دارد (۷). در بحث پایایی آزمون برای نمونه می‌توان به مطالعه‌های انجام‌شده در کشورهای چین و یونان و هلند اشاره کرد. هوآ و همکاران همسانی درونی مقیاس MABC-2 را در دامنه‌ی پذیرفتنی ۰/۲۶ تا ۰/۶۰ برای گزینه‌ها به‌دست آوردند. پایایی درون و بین ارزیاب نیز به‌ترتیب در دامنه‌ی ۰/۸۳ تا ۰/۹۸ و ۰/۸۹ تا ۰/۹۹ بود که مقادیر عالی ICC را در دو نمره‌گذاری بیان می‌کند (۱۳). در پژوهش دیگر اسمیت انگلسمن و همکاران نشان دادند MABC-2 ابزاری پایا جهت سنجش عملکرد حرکتی کودکان سه‌ساله است. پایایی آزمون حتی با جایگزین کردن نمرات مفقودشده، مناسب به‌نظر می‌رسد (۱۴). البونیدیس و همکاران نیز ضرایب پایایی را به‌غیر از تکلیف رسم ماز در سایر تکالیف خوب گزارش کردند. همه‌ی این یافته‌ها بر پایایی به‌طور نسبی خوب آزمون دلالت می‌کند (۱۵). با این حال در روایی آزمون، نتایج کمی متناقض است. در مطالعه‌ی شولز و همکاران یک‌عامل توانایی حرکتی عمومی دیده شد که روی همه‌ی گزینه‌های دارای بار عاملی، معنادار بود (۱۶). پسوتا و بروم عنوان کردند این موضوع می‌تواند به‌دلیل مقادیر زیاد آلفای کرونباخ همسانی درونی آزمون، در پژوهش اسمیت انگلسمن باشد؛ با این حال در دیگر مطالعات این میزان از همسانی درونی زیاد، مشاهده نشد (۱۷). در طرف مقابل و برخلاف یافته‌های شولز، در تحقیق پسوتا و بروم مدل سه‌عاملی اختصاصی، مدل غالب در تحلیل سازه‌ی آزمون، یعنی همان مدل پیش‌فرض توسط طراحان آزمون بود (۱۷). پیش از این هوآ و همکاران نیز مدل سه‌عاملی را در کودکان چینی تأیید کردند. با این تفاوت که تنها زمانی مدل، برازش مناسبی داشت که دو تکلیف رسم ماز و راه‌رفتن روی پنجه از آن حذف شود. تمامی این یافته‌ها از وجود اختلاف‌های احتمالی در بافت‌ها و زمینه‌های مختلفی خبر می‌دهد که آزمون در آن‌ها اجرا خواهد شد (۱۳).

باتوجه به مهم‌بودن به‌کارگیری ابزارهای معتبر جهت ارزیابی اختلال‌های حرکتی و همچنین اختلاف‌های آشکار در برخی جنبه‌های مربوط به روان‌سنجی هنجار آزمون در بافت‌ها و زمینه‌های مختلفی که آزمون در آن اجرا شده است، مطالعه‌ی حاضر اهمیت خاصی دارد. گفتنی است طبق اطلاعات محقق، این مطالعه اولین پژوهش از نوع خود بر رده‌ی سنی اول آزمون در کشور است. به‌کمک نتایج این تحقیق می‌توان کمبود شواهد مطالعاتی مربوط به کاربردی بودن درخصوص استفاده از آزمون MABC-2 را در جامعه‌ی هدف تا حدودی برطرف کرد؛ ازاین‌رو

تعامل بین کودک و محیط و نیازهای فرهنگی و نیز تکالیف حرکتی نقش مهمی در ایجاد تفاوت‌های فردی کودکان ایفا می‌کند. حدود ۲۰ درصد از کودکان در اجرا و یادگیری مهارت‌های حرکتی مشکل دارند. مهارت‌های حرکتی آنان به‌حدی ناقص است که نمی‌توانند به‌طور موفقیت‌آمیزی در ورزش‌ها و بازی‌ها، با همسن‌وسالان خود مشارکت داشته باشند. حرکت آن‌ها شامل مشکل‌های متعددی می‌شود: ازقبیل قضاوت‌های نادرست پی‌درپی در مسافت و زمان و ناتوانی در هماهنگ‌کردن حرکات پیچیده‌ی ضروری برای شرکت در ورزش‌ها و بازی‌های مربوط به سشن و مشکل در مهارت‌های دستکاری مانند نوشتن، کپی‌کردن، نقاشی‌کشیدن و لباس‌پوشیدن (۱).

کودکان با مشکلات در اجرای مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت و نیز نداشتن کنترل قامت، به‌عنوان کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی (DCD) تشخیص داده می‌شوند (۲،۳). DCD از اختلال‌های حرکتی و آسیب‌ویژه‌ای در هماهنگی حرکتی است که مشکلات حسی و عصب‌شناختی تشخیصی‌دانی ندارد (۴)؛ بدین‌معنا که برخلاف دیگر اختلال‌های رشدی مانند نشانگان داون و اختلال طیف اوتیسم، برای تعیین اختلال مذکور نیاز به بررسی‌های دقیق به‌وسیله‌ی ابزارهای معتبر و مطمئن بوده و این موضوع به‌دلیل نبود نشانه‌های مشخص از آسیب‌های جسمانی و عصب‌شناختی این اختلال است. گفته می‌شود ۴۶ درصد از افرادی که در سنین کم (۵ سالگی) از DCD رنج می‌برند، همچنان این مشکلات را در سن ۱۵ سالگی به‌همراه دارند (۵)؛ بنابراین شناسایی این افراد از سنین کم، به‌حل معضل‌های مربوط به این اختلال کمک شایانی می‌کند. شناسایی این افراد قبل از سن ورود به مدرسه می‌تواند محدودیت‌های این قشر از کودکان را مشخص و اقدام‌های لازم را جهت حمایت‌های تحصیلی و اجتماعی از آنان برجسته سازد (۶). ازآنجاکه معیارهای اختلال ذکرشده دامنه‌ی گسترده‌ای دارد (۱)، در طی دو دهه‌ی اخیر بحث درباره‌ی ابزارهای سنجش معتبر در این زمینه فراوان بوده است (۸-۶).

برای شناسایی DCD از ابزارهای مختلفی مانند آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی (BOT) و شاخص اختلال عملکرد حرکتی (MDI) و مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان (MABC) استفاده شده است. در سال‌های اخیر مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان (MABC) آزمون رایج‌تر جهت شناسایی کودکان با مشکلات حرکتی است (۱۰-۸). MABC-2 آزمون هنجار مرجع بوده که این امکان را به پژوهشگران می‌دهد تا به مقایسه‌ی عملکرد حرکتی کودک با همتایانش بپردازند. آزمون دارای سه خرده‌مقیاس چالاک‌دستی و هدف‌گیری و دریافت و نیز تعادل است که همگی در ارتباط با عملکرد روزانه‌ی کودک در محیط پیرامون زندگی هستند؛ یعنی فعالیت‌های روزمره‌ی زندگی. هنجار به‌روزشده آزمون از نمونه‌های بریتانیایی و ایرلند شمالی تهیه شده است (۱۱). این آزمون به‌ویژه در کشورهای اروپایی کاربرد درخور توجهی دارد. نسخه‌ی یک آن در سال ۱۹۹۸ توسط هندرسون و ساگدن تدوین و در سال ۲۰۰۷ ویرایش دوم آن (MABC-2) ارائه شد. به‌گفته‌ی نویسندگان MABC-2 دارای ویژگی‌های روان‌شناختی قوی‌تری درمقایسه با نسخه‌ی پیشین خود است (۱۱).

و باتوجه به گفته‌های پیشین، هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی نسخه دوم مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان در رده سنی اول (۶ تا ۳ سال) شهر اصفهان بود.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع تحقیق‌های اعتباریابی و طرح تحقیق شامل یک‌نوبت آزمون‌گیری از شرکت‌کنندگان بود. جامعه آماری را تمامی کودکان ۳ تا ۶ ساله شهر اصفهان تشکیل دادند که در سال تحصیلی ۱۳۹۵-۹۶ در مهدکودک‌ها و مراکز پیش‌دبستانی و مدارس تحت پوشش سازمان بهزیستی و آموزش و پرورش شهر اصفهان (۱۳۰۰۰ نفر) نام‌نویسی کردند. از این تعداد ۳۸۴ کودک به‌طور نمونه‌گیری خوشه‌ای تصادفی چندمرحله‌ای انتخاب شدند. معیارهای ورود شرکت‌کنندگان به مطالعه عبارت بود از: کودکان بدون داشتن اختلال‌های حرکتی و یادگیری و ذهنی. پس از اطلاع والدین از نحوه و هدف آزمون‌گیری‌ها، رضایت‌نامه مربوط به انجام آزمون به‌صورت کتبی دریافت شد.

از ابزار زیر در این پژوهش استفاده شد.

مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲: این مجموعه (هندرسون و ساگدن و بارت، ۲۰۰۷)، نسخه بازنگری‌شده آزمون MABC (هندرسون و ساگدن، ۱۹۹۲) است. نسخه بازنگری‌شده به‌همراه چک‌لیست امکان شناسایی اختلال‌ها را در عملکرد حرکتی در دامنه سنی ۳ تا ۱۶ ساله فراهم می‌سازد. آزمون از هشت ماده در دامنه سنی ۳ تا ۶ ساله و ۷ تا ۱۰ ساله و ۱۱ تا ۱۶ ساله تشکیل شده است. این مواد جنبه‌های مختلفی از توانایی حرکتی را می‌سنجد که شامل سه حیطه حرکتی عمده چالاکتی دستی (سه ماده) و مهارت‌های هدف‌گیری و دریافت (دو ماده) و تعادل (سه ماده) است. برای همه مواد به‌غیر از مهارت‌های هدف‌گیری و دریافت، در صورت نیاز فرصت دو تلاش داده خواهد شد که بهترین تلاش کودک را برای نمره ماده در نظر می‌گیرند. کتابچه راهنمای آزمون به‌طور شفاف راهنمایی‌هایی لازم را برای چگونگی نمره‌گذاری و هنگام ناتوانی کودک جهت انجام تکلیف، ارائه می‌کند. مواد آزمون به‌گونه‌ای تدوین شده است که کودک با هماهنگی خوب و هوش متوسط می‌تواند در مدت ۲۰ تا ۴۰ دقیقه تمامی آن‌ها را انجام دهد. برای هر کودک نمره خام ماده (مثلاً ثانیه یا تعداد دفعات تکرار) را می‌توان به نمره استاندارد ماده (ISS)، نمره استاندارد مؤلفه (مرکب) (CSS)، نمره استاندارد کلی (TSS) و نمره درصدی کل تبدیل کرد. در رده سنی اول (۳ تا ۶ ساله‌ها) که در این مطالعه به‌کار رفت، ۱۰ نمره ISS محاسبه می‌شود؛ زیرا دو ماده با هر دو دست از بدن انجام می‌گیرد. برای اهداف طبقه‌بندی می‌توان از نمرات استاندارد کل استفاده کرد. یکی از ویژگی‌های منحصر به فرد نسخه دوم آزمون، سیستم چراغ راهنما بوده که برای سهولت به‌کارگیری در زمینه‌های بالینی، در کتاب راهنمای آزمون معرفی شده است. نمره TSS مساوی یا کمتر از ۵۶، کودک را در نقطه درصدی زیر ۵ صدم و ناحیه قرمز و نمره بین ۵۷ تا ۶۷، کودک را بین رتبه درصدی ۵ تا ۱۵ در ناحیه زرد و نمره بیشتر از ۶۷ کودک را بیشتر از رتبه درصدی ۱۵ و در ناحیه سبز قرار می‌دهد. ناحیه قرمز نشانه اختلال حرکتی قطعی و ناحیه زرد بیانگر احتمال و مشکوک به اختلال حرکتی و قرارگرفتن در ناحیه

سبز به‌معنای بودن کودک در وضعیت طبیعی حرکتی است. در زمینه‌های بالینی، این نقطه برش‌های رتبه درصدی (منظور ۵ و ۱۵) برای تشخیص و تعیین درباره مداخلات به‌کار می‌رود (۱۸).

روش اجرای مطالعه به این ترتیب بود که ابتدا با بررسی ادبیات پیشینه درباره روایی و پایایی آزمون در سایر کشورها، خلأهای موجود در آن تحقیقات، ارزیابی پیشنهادها، مطالعات برای جنبه‌های کمتر کنکاش‌شده دیگر پژوهش‌ها و نیازهای لازم برای انجام در کشور ما آغاز شد. سپس کتابچه راهنمای آزمون به‌دقت مطالعه شده و دستورعمل‌های ضروری جهت اجرای آزمون تحت سنجش قرار گرفت. نویسنده اول به‌همراه سه آزمونگر دیگر اجرای آزمون را به‌عهده داشتند (۱۹). در ابتدا و پیش از شروع آزمون‌گیری برای تعدادی کودک در یکی از مهدکودک‌های شهر اصفهان به‌عنوان نمونه‌های تمرینی، آزمون برگزار شد. در این خلال، تمامی ایرادهای پیش‌آمده اصلاح شد تا جایی‌که شیوه صحیح آزمون‌گیری براساس کتابچه راهنمای آزمون به‌دست آمد. گفتنی است این تعداد کودک در نمونه مطالعه وارد نشدند. سپس پرسشنامه‌ها ارائه و از والدین خواسته شد تا پرسشنامه‌های مربوط (دموگرافیک و رضایت‌نامه) را تکمیل کنند. برای انجام این کار محقق خود اجرا را بر عهده داشت. پرسشنامه‌ها با هماهنگی مدیر و معلم هر کلاس توزیع و جمع‌آوری شد. در ادامه ارزیابی پرسشنامه‌ها انجام پذیرفت. در ابتدا با بررسی پرسشنامه اطلاعات شخصی، کودکان دارای هرگونه آسیب جسمی و ذهنی یا آسیب‌های مربوط به یادگیری و رشد، از نمونه مطالعه خارج شدند. پس از تهیه لیستی از کودکان واجد شرایط، این تعداد را مریمان و معلمان و مسئولان مهدکودک یا مدرسه نیز تأیید کردند. به‌منظور انجام پایایی بین ارزیاب، ۵۶ کودک توسط دو آزمونگر اجرا و نمره‌گذاری شدند. جهت بررسی پایایی درون ارزیاب نیز در فاصله زمانی حداکثر تا دو هفته برای ۵۷ نفر از شرکت‌کنندگان با ارزیاب مشابه، آزمون‌گیری صورت گرفت.

به‌منظور تحلیل داده‌ها، آمار توصیفی برای ارائه جدول‌ها و رسم نمودارها به‌کار رفت. از آلفای کرونباخ جهت سنجش همسانی درونی و برای سنجش پایایی‌های درون و بین ارزیاب از ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) استفاده شد. براساس نظر میلر مقادیر بیشتر از ۰/۶۰ برای اهداف اکتشافی پذیرفتنی و مقادیر بیشتر از ۰/۷۰ و ۰/۸۰ به‌ترتیب جهت اهداف تحلیل تأییدی مناسب و خوب در نظر گرفته می‌شود (۲۰). برای ICC مقادیر کمتر از ۰/۲ ضریب همبستگی ضعیف و بین ۰/۲ و ۰/۵ متوسط و بیشتر از ۰/۶ همبستگی خوب را نشان می‌دهد (۲۱). همچنین از تحلیل عاملی تأییدی برای سنجش روایی ساختاری آزمون بهره گرفته شد. قبل از تحلیل داده‌ها، پیش‌فرض‌های روش چندمتغیری ارزیابی شد. برای تعیین نبودن داده‌های پرت، شاخص d2 ماهالانوبیس، تحت بررسی قرار گرفت و مشخص شد داده پرت وجود ندارد. برای ارزیابی نرمال بودن چندمتغیره، از ضریب ماردیا و نسبت بحرانی آن استفاده شد. براساس نظر قاسمی، مقادیر نسبت بحرانی بزرگتر از ۲/۵۸ به‌عنوان تخطی از فرض نرمال بودن چندمتغیره تلقی می‌شود (۲۲). در بین متخصصان معادلات ساختاری، درباره اینکه کدام‌یک از شاخص‌های برازندگی

نیکویی برازش (GFI) استفاده شد. فرایند تحلیل داده‌ها با نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۱ و نیز LISREL8 صورت گرفت.

۳ یافته‌ها

اطلاعات توصیفی مربوط به شرکت‌کنندگان در این پژوهش به تفکیک جنس در جدول ۱ ارائه شده است.

برآورد بهتری از مدل فراهم کرده، توافق کلی وجود ندارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود ترکیبی از سه تا چهار شاخص گزارش شود (۲۳)؛ در نتیجه، در پژوهش حاضر و هم‌راستا با مطالعات تحلیل عاملی از بین شاخص‌های برازندگی شاخص‌های نسبت خی‌دو به درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص ریشه میانگین مجذور برآورد تقریب (RMSEA)، شاخص ریشه میانگین مجذور باقیمانده (RMR)، شاخص برازندگی مقایسه‌ای (CFI)، شاخص غیرهنجار بنتلر بونت (NNFI) و شاخص

جدول ۱. نتایج توصیفی مربوط به قد و وزن آزمودنی‌ها به تفکیک جنسیت شرکت‌کنندگان

متغیر	تعداد	قد میانگین±انحراف معیار	وزن میانگین±انحراف معیار
دختر	۱۵۷	۱۱۱/۷±۶/۴	۱۸/۳۷±۳/۳
پسر	۲۲۷	۱۱۴/۳±۱۰/۱	۲۰/۵۵±۱۴/۵
مجموع	۳۸۴	۱۱۳/۲±۸/۸	۱۹/۶±۱۱/۳

جدول ۲ نتایج آزمون توصیفی متغیرهای مجموعه آزمون ارزیابی جداگانه، سپس در نمره کلی مؤلفه کلی خود و در انتها برای نمره کلی حرکت کودکان را نشان می‌دهد. در این جدول متغیرها ابتدا به صورت آزمون بررسی شده است.

جدول ۲. نتایج توصیفی مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان- نسخه دوم

رده‌های سنی	شاخص	
	میانگین	انحراف معیار
سکه در قلمک دست برتر	۹/۰۷	۳/۶۷
سکه در قلمک دست غیربرتر	۸/۶۹	۳/۹۵
نخ و مهره	۹/۹۱	۳/۹۵
رسم ماز	۹/۶۵	۲/۹۳
دریافت کیسه	۹/۵۷	۲/۹۰
پرتاب کیسه	۱۰/۶۵	۳/۱۶
تعادل ایستا پای برتر	۱۰/۵۳	۲/۹۱
تعادل ایستا پای غیربرتر	۱۰/۱۰	۳/۱۸
راه رفتن پاشنه بالا	۹/۶۰	۳/۴۴
پرش روی مت	۸/۶۵	۴/۱۶
نمره کلی چالاکی دستی	۹/۸۶	۳/۴۶
نمره کلی هدف‌گیری دریافت	۱۰/۵۴	۲/۸۹
نمره کلی تعادل	۹/۶۲	۳/۶۷۷
نمره کل آزمون MABC-2	۹/۸۷	۳/۳۱

ضریب آلفا را در خرده‌مقیاس‌های چالاکی دستی و تعادل به ترتیب برابر با ۰/۸۰۹ و ۰/۷۷۵ نشان داد. میزان آلفای کرونباخ برای نمره کلی آزمون نیز ۰/۸۰۶ به دست آمد که این میزان بیشتر از نقطه برش ۰/۸۰ است؛ بنابراین همسانی این مؤلفه‌ها و نمره کلی آزمون خوب بوده است؛ اما تنها مؤلفه هدف‌گیری و دریافت، مقدار آلفای برابر با ۰/۳۱۵ داشت که میزان پذیرفتنی نیست. جهت بررسی پایایی درون و بین آزمونگر در مجموعه آزمون ارزیابی

در جدول ۲ مشاهده می‌شود میانگین کل نمره خرده‌مقیاس چالاکی دستی شرکت‌کنندگان ۹/۸۶±۳/۴۶، میانگین کل نمره هدف‌گیری و دریافت ۱۰/۵۴±۲/۸۹، میانگین کل نمره تعادل ۹/۶۲±۳/۶ و میانگین نمره کلی آزمون ۹/۸۷±۳/۳۱ است.

به منظور بررسی همسانی درونی مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان- نسخه دوم از روش آلفای کرونباخ استفاده شد. نتیجه محاسبات انجام‌شده جهت برآورد پایایی عامل‌های آزمون، مقدار

عامل چالاکی دستی مشاهده می‌شود. پایایی بین آزمونگر نیز ۰/۹۶ برای نمره کل آزمون است. کمترین خطای معیار میانگین در گزینه‌ها به دریافت کیسه و بیشترین به گزینه رسم ماز مربوط می‌شود. در پایایی بین آزمونگر نیز انداختن سکه در قلم کمترین خطای معیار میانگین و عامل تعادل ایستا با پای غیربرتر بیشترین را دارد. حداقل تفاوت تشخیص‌دانی SDD در عامل‌ها ۰/۳۸ در پایایی بین آزمونگر در ارتباط با چالاکی دستی و بیشترین آن در عامل تعادل و نیز در پایایی بین آزمونگر کمترین برای عامل تعادل و بیشترین مربوط به هدف‌گیری و دریافت است.

حرکت کودکان-نسخه دوم، همبستگی درون‌خوشه‌ای (ICC) به‌کار رفت. همان‌طور که در جدول ۳ ملاحظه می‌شود، نتیجه محاسبات صورت‌گرفته برای برآورد پایایی درون آزمونگر و بین آزمونگر عامل‌های آزمون مشخص کرد مقدار ضریب ICC برای خرده‌مقیاس‌های آزمون بیشتر از ۰/۷ بوده که از نقطه برش بیشتر است و بیان می‌کند این آزمون پایایی درون و بین آزمونگر خوبی دارد. مطابق با جدول ۳، پایایی درون آزمونگر با استفاده از ضریب ICC در عامل چالاکی دستی ۰/۷۷، در هدف‌گیری دریافت ۰/۷۸، در تعادل ۰/۸۲ و در نمره کلی ۰/۷۹ است. همچنین پایایی بین آزمونگر در کمترین حالت ۰/۹۴ برای عامل تعادل و در بیشترین حالت ۰/۹۸

جدول ۳. نتایج پایایی درون و بین آزمونگر مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲

تکلیف		درون آزمونگر	بین آزمونگر
		ICC	ICC
سکه در قلم دست برتر	۰/۷۹	۰/۹۹	
سکه در قلم دست غیربرتر	۰/۸۵	۰/۹۷	
نخ و مهره	۰/۷۱	۰/۹۸	
رسم ماز	۰/۷۳	۰/۹۹	
دریافت کیسه	۰/۷۷	۰/۹۶	
پرتاب کیسه	۰/۷۹	۰/۹۹	
تعادل ایستا پای برتر	۰/۸۹	۰/۹۳	
تعادل ایستا پای غیربرتر	۰/۷۶	۰/۹۰	
راه رفتن پاشنه بالا	۰/۸۱	۰/۹۸	
پرش روی مت	۰/۸۳	۰/۹۵	
نمره کلی چالاکی دستی	۰/۷۷	۰/۹۸	
نمره کلی هدف‌گیری دریافت	۰/۷۸	۰/۹۷	
نمره کلی تعادل	۰/۸۲	۰/۹۴	
نمره کل آزمون MABC-2	۰/۷۹	۰/۹۶	

گرفت فرضیه نرمال بودن چندمتغیره، رعایت شده است. جدول ۴ نتایج تحلیل عاملی تأییدی مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-نسخه دوم را در مدل اندازه‌گیری نشان می‌دهد.

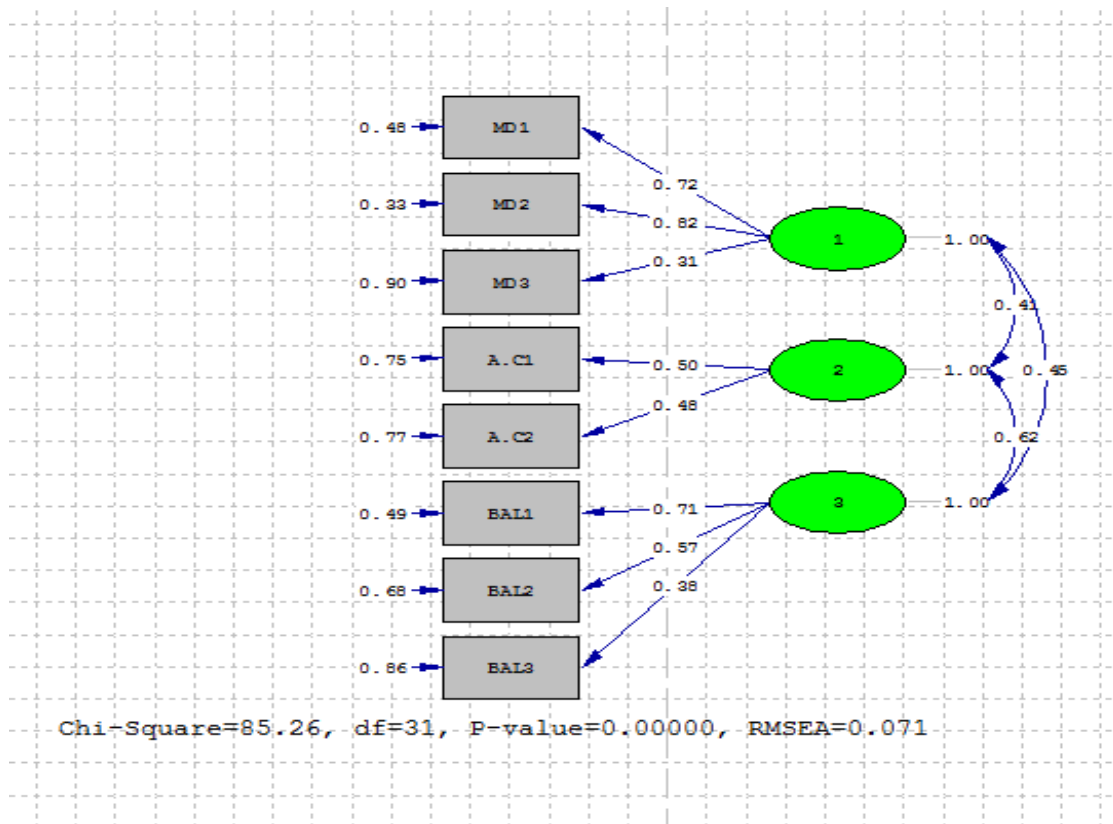
به‌منظور تحلیل عاملی تأییدی، در ابتدا پیش‌فرض‌های استفاده از تحلیل عاملی بررسی شد که در این مطالعه مقدار ضریب ماردیا، ۰/۱۰۱ و نسبت بحرانی آن، ۰/۱۳۲ به‌دست آمد. باتوجه به کوچک‌تر بودن نسبت بحرانی ماردیا از ۰/۵۸، می‌توان نتیجه

جدول ۴. شاخص‌های برازش تحلیل عاملی تأییدی

شاخص‌های برازش مدل اندازه‌گیری	مقادیر پذیرفتنی	مدل سه‌عاملی
کای اسکوتر (χ^2)	وابسته به حجم نمونه	۸۵/۲۶
درجه آزادی	وابسته به حجم نمونه	۳۱
نسبت کای اسکوتر به درجه آزادی (χ^2/df)	$3 >$	۲/۷
مقدار احتمال	-	۰/۰۰۱
شاخص غیرهنجار بنتلر بونت (NNFI)	$0.90 <$	۰/۹۳
شاخص برازندگی مقایسه‌ای (CFI)	$0.90 <$	۰/۹۳
شاخص نیکویی برازش (GFI)	$0.90 <$	۰/۹۲
شاخص ریشه میانگین مجذور برآورد تقریب (RMSEA)	$0.08 >$	۰/۰۷۱
شاخص ریشه میانگین مجذور باقیمانده (RMR)	$0.08 >$	۰/۰۸۰

تأییدی با داده‌ها را بیان می‌کند. همچنین شاخص RMR نشان می‌دهد خطای مدل بسیار ناچیز و برازش انجام‌شده پذیرفتنی بوده است. این نتایج برای مدل سه‌عاملی مشاهده شد.

براساس نتایج جدول ۴، شاخص‌های CFI و GFI و NNFI بیشتر از ۰/۹۰ و شاخص RMSEA کمتر از ۰/۰۸ است که پذیرفتنی بودن شاخص‌های برازندگی و در نتیجه برازش مناسب مدل تحلیل عاملی



شکل ۱. بار عاملی استاندارد شده مدل اندازه‌گیری مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان-۲

۴ بحث

هدف اصلی از پژوهش حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی مجموعه آزمون ارزیابی حرکت کودکان- نسخه دوم در جامعه کودکان ۳ تا ۶ ساله شهر اصفهان بود. MABC-2 به عنوان ابزاری پرکاربرد در زمینه شناسایی اختلال‌های حرکتی شناخته می‌شود (۱۴). کاربرد این آزمون در سراسر دنیا گسترده بوده و با این حال مطالعات جهت روان‌سنجی آن در ایران بسیار محدود است.

نتایج مربوط به پایایی آزمون در مطالعه حاضر نشان داد مقادیر به دست آمده همسانی درونی آزمون، در دامنه گسترده‌ای قرار دارد. میزان کلی آلفای کرونباخ برای نمره کلی ۰/۸۰ بود که با حذف هر یک از مواد آزمون میزان آلفا افزایش زیادی را نشان نداد؛ بدین معنا که تکلیفی دارای نقش مغایر با رویکرد کلی سازه آزمون، در ساختار آزمون وجود ندارد. این نتایج هم‌راستا با دیگر مطالعات همچون اسمیت انگلسمن و همکاران و کمی بیشتر از مقادیر حاصل توسط هو و همکاران است (۱۳، ۱۴).

در تحلیل عاملی تأییدی مدل سه‌عاملی آزمون تحت راستی‌آزمایی قرار گرفت. تمامی شاخص‌های برازش در دامنه مطلوب بوده و معیارهای برازش مطلوب براساس معیارهای پیشنهادی هوپر و همکاران به دست آمد (۲۴). در همه تکالیف بارهای عاملی متغیرها روی مؤلفه‌های مربوط، زیاد (> 0.5) و تنها در یک تکلیف رسم ماز میزان بار عاملی در محدوده مرزی معناداری، کم بود (۰/۳۱). نکته جالب اینکه دو تکلیف دیگر مؤلفه چالاکی دستی، بارهای عاملی زیاد (۰/۷۲ و ۰/۸۲)، داشتند؛ از این رو به نظر می‌رسد تکلیف رسم ماز دارای توانایی ضعیف‌تری در مقایسه با سایر تکالیف این مؤلفه برای تمایز سطح کنترل چالاکی دستی در کودکان ۳ تا ۶ ساله باشد. این یافته پژوهش حاضر در مطالعه‌های پیشین نیز تأیید شده است (۱۳، ۱۶، ۱۷). به‌رحال بیان می‌شود جهت بهبود سازه آزمون شاید نیاز به تجدیدنظر در این تکلیف باشد. با همه این تفاسیر یافته‌های مذکور از روایی عاملی

در ایران بسیار محدود است. نتایج مربوط به پایایی آزمون در مطالعه حاضر نشان داد مقادیر به دست آمده همسانی درونی آزمون، در دامنه گسترده‌ای قرار دارد. میزان کلی آلفای کرونباخ برای نمره کلی ۰/۸۰ بود که با حذف هر یک از مواد آزمون میزان آلفا افزایش زیادی را نشان نداد؛ بدین معنا که تکلیفی دارای نقش مغایر با رویکرد کلی سازه آزمون، در ساختار آزمون وجود ندارد. این نتایج هم‌راستا با دیگر مطالعات همچون اسمیت انگلسمن و همکاران و کمی بیشتر از مقادیر حاصل توسط هو و همکاران است (۱۳، ۱۴).

در پایایی درون و بین ارزیابی‌ها نیز مقادیر ICC بسیار راضی‌کننده بود. همگی این مقادیر در دامنه‌های خوب و عالی بوده که نشان می‌دهد MABC-2 توانایی بازتولید نمراتی با اطمینان زیاد را دارد. یافته‌های حاصل در این مطالعه بسیار شبیه به نتایج هو و همکاران و نیز

آزمون را در جامعه مطالعه شده تأیید می‌کند. این نتایج هم‌راستا با نتایج جغرافیایی بیشتر و همچنین دیگر کودکان با و بدون مشکلات حرکتی در تمامی سنین انجام شود تا درک بهتری از آزمون مذکور در جامعه ایرانی به وجود آید.

۵ نتیجه‌گیری

به‌طور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان داد آزمون MABC-2، پایایی و روایی عاملی مناسبی برای استفاده در کودکان ۳ تا ۶ ساله شهر اصفهان دارد. روایی ساختاری سه‌عاملی آزمون در این رده سنی تأیید شده است؛ یعنی با انجام این آزمون متخصصان و درمانگران می‌توانند نیم‌رخ حرکتی کودکان را در سه حیطه چالاکی دستی و مهارت‌های دریافت و پرتاب و نیز تعادل بررسی کنند. همچنین یافته‌های مربوط به پایایی مشخص کرد آزمون دارای توانایی اعتماد جهت تولید نتایج باثبات در اندازه‌گیری‌های مکرر است. با این حال فرآیند ارزیابی روایی و پایایی ابزار باید با بیش از یک رویکرد و فن آماری انجام شود.

۶ تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از تمامی مسئولان اداره بهزیستی و آموزش و پرورش استان اصفهان و والدین و کودکان جهت همکاری در اجرای پژوهش تشکر و قدردانی می‌کنند. این مطالعه بخشی از رساله دکتری لیلا صرامی در دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران است.

خوب تکالیف حرکتی در این رده سنی حمایت و مدل هشت‌آیتمی پژوهش الینودیس و همکاران و برخلاف تحقیق شولز است. شولز عاملی عمومی را که بر تمامی مواد آزمون دارای بار عاملی بوده، رد می‌کند.

نتایج حاصل از پژوهش حاضر در بسیاری از جنبه‌ها مقایسه‌پذیر با مطالعه هوا و همکاران در کشور چین است. در تحقیق هو، دو ماده رسم ماز و راه‌رفتن روی پنجه در تمامی زمینه‌ها مشکل داشت. نتایج آن‌ها نشان داد در صورت حذف این دو ماده مقدار آلفای کرونیباخ کلی آزمون به شدت افزایش می‌یابد. همچنین این دو ماده دارای مقادیر ICC کمتر در پایایی درون و بین ارزیاب بود. در روایی سازه نیز مدل تنها زمانی دارای برازش شد که حذف این دو آزمون از ساختار آن صورت گرفت؛ یعنی مدل شش‌آیتمی جهت استفاده در کودکان رده سنی اول در کشور چین پیشنهاد شد (۱۳)؛ در حالی که در مطالعه حاضر به‌جز مقدار کمتر ماده رسم ماز در بار عاملی مربوط بر مؤلفه چالاکی دستی، مشکل دیگری در این زمینه دیده نشد. نتایج به‌دست‌آمده از پژوهش حاضر تأییدی بود بر مطالعه مشابه که بادامی و همکاران در سال ۱۳۹۴ انجام دادند. هر دو این یافته‌ها پایایی آزمون را خوب دانسته و بر ساختار سه‌عاملی آن تأکید کردند.

محدودیت این پژوهش استفاده از کودکان یک‌شهر از کشور بوده و جهت تعمیم به سایر نقاط جغرافیایی باید احتیاط لازم صورت پذیرد؛ از این رو پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با ظرفیت نمونه‌گیری از مناطق

References

1. Savelsbergh G, Davids K, van der Kamp J, Bennett SJ. Development of movement coordination in children: applications in the field of ergonomics, health sciences and sport. First edition. London, UK: Routledge; 2013. doi:[10.4324/9780203389669](https://doi.org/10.4324/9780203389669)
2. Summers J, Larkin D, Dewey D. Activities of daily living in children with developmental coordination disorder: Dressing, personal hygiene, and eating skills. *Hum Mov Sci*. 2008;27(2):215-29. doi:[10.1016/j.humov.2008.02.002](https://doi.org/10.1016/j.humov.2008.02.002)
3. Geuze RH. Postural control in children with developmental coordination disorder. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):183-96. doi:[10.1155/NP.2005.183](https://doi.org/10.1155/NP.2005.183)
4. American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). Fifth edition. New York, USA: American Psychiatric Pub; 2013.
5. Cantell MH, Smyth MM, Ahonen TP. Clumsiness in adolescence: Educational, motor, and social outcomes of motor delay detected at 5 years. *Adapt Phys Activ Q*. 1994;11(2):115-29. doi:[10.1123/apaq.11.2.115](https://doi.org/10.1123/apaq.11.2.115)
6. Larkin D, Rose E. Early identification of children with developmental coordination disorder. In: Sugden D, Chambers M. Children with developmental coordination disorder. First edition. London, UK: Whurr; 2005, pp:155-67.
7. Venetsanou F, Kambas A, Ellinoudis T, Fatouros I, Giannakidou D, Kourtessis T. Can the movement assessment battery for children-test be the “gold standard” for the motor assessment of children with developmental coordination disorder? *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):1-10. doi:[10.1016/j.ridd.2010.09.006](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.09.006)
8. Niemeijer AS, van Waelvelde H, Smits-Engelsman BCM. Crossing the North Sea seems to make DCD disappear: cross-validation of movement assessment battery for children-2 norms. *Hum Mov Sci*. 2015;39:177-88. doi:[10.1016/j.humov.2014.11.004](https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.11.004)
9. Valentini NC, Ramalho MH, Oliveira MA. Movement assessment battery for children-2: Translation, reliability, and validity for Brazilian children. *Res Dev Disabil*. 2014;35(3):733-40. doi:[10.1016/j.ridd.2013.10.028](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.10.028)
10. Kita Y, Suzuki K, Hirata S, Sakihara K, Inagaki M, Nakai A. Applicability of the movement assessment battery for children-to Japanese children: A study of the age band 2. *Brain and Development*. 2016;38(8):706-13. doi:[10.1016/j.braindev.2016.02.012](https://doi.org/10.1016/j.braindev.2016.02.012)
11. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. Movement assessment battery for children-2: Movement ABC-2: Examiner's manual. New York, USA: Pearson; 2007.

12. Badami R, Nezakatalhossaini M, Rajabi F, Jafari M. Validity and reliability of the movement assessment battery for children for 6-year-old children of Isfahan city. 2015;7(1):105-22. [Persian] doi:[10.22059/JMLM.2015.54508](https://doi.org/10.22059/JMLM.2015.54508)
13. Hua J, Gu G, Meng W, Wu Z. Age band 1 of the movement assessment battery for children-second edition: exploring its usefulness in mainland China. *Res Dev Disabil*. 2013;34(2):801-8. doi:[10.1016/j.ridd.2012.10.012](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.10.012)
14. Smits-Engelsman BCM, Niemeijer AS, van Waelvelde H. Is the movement assessment battery for children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? *Res Dev Disabil*. 2011;32(4):1370-7. doi:[10.1016/j.ridd.2011.01.031](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.031)
15. Ellinoudis T, Evaggelinou C, Kourtessis T, Konstantinidou Z, Venetsanou F, Kambas A. Reliability and validity of age band 1 of the movement assessment battery for children – second edition. *Res Dev Disabil*. 2011;32(3):1046-51. doi:[10.1016/j.ridd.2011.01.035](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.035)
16. Schulz J, Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. Structural validity of the movement abc-2 test: factor structure comparisons across three age groups. *Res Dev Disabil*. 2011;32(4):1361-9. doi:[10.1016/j.ridd.2011.01.032](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.032)
17. Psotta R, Brom O. Factorial structure of the movement assessment battery for children test—second edition in preschool children. *except Mot Skills*. 2016;123(3):702-16. doi:[10.1177/0031512516666072](https://doi.org/10.1177/0031512516666072)
18. Brown T, Lalor A. The movement assessment battery for children--second edition (MABC-2): a review and critique. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2009;29(1):86-103. doi:[10.1080/01942630802574908](https://doi.org/10.1080/01942630802574908)
19. Livesey D, Coleman R, Piek J. Performance on the movement assessment battery for children by Australian 3- to 5-year-old children. *Child Care Health Dev*. 2007;33(6):713-19. doi:[10.1111/j.1365-2214.2007.00733.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2214.2007.00733.x)
20. Miller MB. Coefficient alpha: A basic introduction from the perspectives of classical test theory and structural equation modeling. *Struct Equ Modeling*. 1995;2(3):255-73. doi:[10.1080/10705519509540013](https://doi.org/10.1080/10705519509540013)
21. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977;33(1):159-74. doi:[10.2307/2529310](https://doi.org/10.2307/2529310)
22. Ghasemi V. Structural equation modeling in social research with application Amos Graphics. Tehran, Iran: Jameshenasan; 2011. [Persian]
23. Hu L-t, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Modeling*. 1999;6(1):1-55. doi:[10.1080/10705519909540118](https://doi.org/10.1080/10705519909540118)
24. Hooper D, Coughlan J, Mullen MR. Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *Electronic Journal of Business Research Methods*. 2008;6(1):53-60. Available from: <http://mural.maynoothuniversity.ie/6596/1/JC-Structural-Equation.pdf>
25. Nunnally JC. *Psychometric Theory* (McGraw-Hill series in psychology). Second edition. Pennsylvania, USA: McGraw-Hill; 1967.

