

Psychometric Properties of the Bruininks-Oseretsky Test in Iraqi Children Aged 5 to 7 Years

Almaleki A¹, *Sohrabi M², Taheri HR², Attarzadeh Hosseyni SR²

Author Address

1. PhD Student, Department of Sports Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran;

2. Professor, Department of Sports Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

*Corresponding author Email: Ma.sohrabi@um.ac.ir

Received: 2021 October 2; Accepted: 2021 October 26

Abstract

Background & Objectives: Assessment of motor skills paves the way for detecting functional disorders and defects in the body structures and the child's interactions with their surroundings. While analyzing it and its factors affecting the importance of motor skills, experts have developed many tests and techniques to detect motor abnormalities. Most motor growth tests can convert qualitative characteristics of movement into quantitative ones; therefore, they provide objective criteria for investigating and detecting delay and slowness in motor development. One of the best tools for identifying developmental motor delays and motor problems in children is the Bruininks–Oseretsky motor skills tool. Psychometrics of motor skills have had different results in different societies and cultures. Hence, the present study aimed to investigate the psychometric properties of the Bruininks–Oseretsky test in Iraqi boys aged 5 to 7 years.

Methods: The present cross-sectional study was a tool development and the research design. The study's statistical population included Iraqi boys in the age range of 5 to 7 years. The sample included 400 Iraqi boys selected by cluster sampling among those eligible for the study from different parts of Iraq. Children with neurological and musculoskeletal injuries were excluded from the study. The Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency (1950) was used in this study. This set of reference norm tests assesses the motor performance of children aged 4.5 to 14.6 years. This test consists of 8 subscales and 46 items that evaluate motor proficiency or movement disorders in gross and fine motor skills. Four subscales measure gross motor skills, three measure fine motor skills, and one measures both motor skills. Motor proficiency test subscales include running speed and agility, balance, coordination of friendship, strength, upper limb coordination, response speed, visual–motor control, and upper limb speed and agility. The Cronbach alpha, intra-class correlation coefficient, test–retest, and confirmatory factor analysis were used to analyze the data. SPSS statistical software version 20 and LISREL were used to analyze the data. A significance level of $\alpha = 0.05$ was considered significant for statistical calculations.

Results: The results showed that the Bruininks–Oseretsky test and its subscales have the necessary internal reliability and consistency in the community of Iraqi boys aged 5 to 7 years. The reliability coefficients of 0.80, 0.82, 0.70, and 0.86 were calculated for the subscales of motor proficiency of gross skills, fine skills, upper limb coordination, and the whole test. This test has the necessary time reliability ($p < 0.001$). The test–retest reliability coefficients were calculated to be 0.86, 0.82, 0.88, and 0.83, respectively, for motor proficiency in gross skills, fine skills, upper limb coordination, and the whole test. The reliability (between the evaluator and the evaluator) of this test was also at a desirable level ($p < 0.001$). So that the intra-rater reliability with coefficients of 0.82, 0.86, 0.84, and 0.85 and the inter-rater reliability with coefficients of 0.90, 0.85, 0.89, and 0.88 for the subscales of gross skills, fine skills, coordination of upper limb, and the whole test were calculated. In this study, the content validity of this test was also confirmed so that this index was calculated in the range of 0.8 to 1 for the subscales of gross skills, fine skills, and the whole test. Fit goodness indices were calculated as $\chi^2/df=2.84$, RMSEA=0.074, RMR=0.023, GFI=0.91, and AGFI=0.90. The study results showed that the Bruininks–Oseretsky Test and the subscales of gross skills, fine skills, and the whole test in the community of Iraqi boys aged 5 to 7 years have appropriate and acceptable validity and reliability.

Conclusion: Based on the findings of this study, the Bruininks–Oseretsky Test can be used with confidence to assess motor proficiency in the community, and for use in girls and other age groups, it is necessary to design and implement additional studies in the future.

Keywords: Psychometrics, Basic motor skills, Motor competence, Reliability, Validity, Iraqi children.

ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون برونیکس-اوزرتسکی در پسران ۵ تا ۷ ساله عراقی

عقیل المالکی^۱، * مهدی سهرابی^۲، حمیدرضا طاهری^۲، سیدرضا عطارزاده حسینی^۳

توضیحات نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران؛

۲. استاد گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران؛

۳. استاد گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه فردوسی مشهد، ایران.

* رایانامه نویسنده مسئول: Ma.sohrabi@um.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۰ مهر ۱۴۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۴ آبان ۱۴۰۰

چکیده

زمینه و هدف: روان‌سنجی ابزار تبحر حرکتی در جوامع و فرهنگ‌های مختلف نتایج متفاوتی داشته است؛ از این رو هدف مطالعه حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون برونیکس-اوزرتسکی در پسران ۵ تا ۷ سال عراقی بود.

روش‌بررسی: مطالعه حاضر از نوع توسعه ابزار و طرح تحقیق از نوع مقطعی بود. جامعه آماری پژوهش را کودکان پسر عراقی در دامنه سنی ۵ تا ۷ سال تشکیل دادند. تعداد نمونه چهارصد نفر بود که انتخاب آن‌ها به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای از بین کودکان ۵ تا ۷ ساله عراقی، صورت گرفت و با آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی (۱۹۵۰) ارزیابی شدند. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری ضریب آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای، آزمون-آزمون مجدد و روش تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها، نرم‌افزارهای آماری SPSS نسخه ۲۰ و LISREL به کار رفت. برای محاسبات آماری سطح معناداری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: نتایج مشخص کرد، برای خرده‌آزمون‌های مهارت‌های درشت، مهارت‌های ظریف، هماهنگی اندام فوقانی و کل آزمون، ضرایب پایایی همسانی درونی به ترتیب ۰/۸۰، ۰/۸۲، ۰/۷۰ و ۰/۸۶، پایایی آزمون-آزمون مجدد با ضرایب ۰/۸۶، ۰/۸۲، ۰/۸۸ و ۰/۸۳، پایایی بین‌ارزیاب با ضرایب ۰/۸۲، ۰/۸۶، ۰/۸۴ و ۰/۸۵ و پایایی درون‌ارزیاب با ضرایب ۰/۹۰، ۰/۸۵، ۰/۸۹ و ۰/۸۸ بود. شاخص‌های نکویی برازش با مقادیر $\chi^2/df=2/84$ و $RMSEA=0/074$ و $RMR=0/023$ و $GFI=0/91$ و $AGFI=0/90$ محاسبه شد. همچنین یافته‌های حاصل از تحلیل عاملی تأییدی نشان داد، آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی در جامعه پسران ۵ تا ۷ ساله عراقی از روایی سازه مطلوب برخوردار بود.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان از آزمون برونیکس-اوزرتسکی با اطمینان برای ارزیابی تبحر حرکتی در جامعه کودکان پسر عراقی ۵ تا ۷ ساله استفاده کرد و برای استفاده در جامعه دختران و دامنه سنی دیگر، نیاز است در آینده مطالعات تکمیلی طراحی و اجرا شود.

کلیدواژه‌ها: روان‌سنجی، مهارت‌های حرکتی بنیادی، شایستگی حرکتی، پایایی، روایی، کودکان عراقی.

شایستگی حرکتی^۱ به معنای توانایی اجرای مهارت‌های حرکتی متعدد مانند دیدن، ضربه به توپ با پا و پریدن به صورت مؤثر و کارآمد است (۱). شایستگی حرکتی به عنوان صلاحیت حرکتی^۲ نیز تعریف می‌شود (۲). مشکلات حرکتی در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف^۳ در بین کودکان و نوجوانان شایع است؛ گرچه هماهنگی حرکتی ضعیف، بی‌دقتی و چابکی ضعیف در حرکت انگشتان دست تا زمانی که تأخیر رشدی آن‌ها توسط والدین یا معلم‌ها تشخیص داده نشود، ناشناخته باقی می‌ماند (۳). کودکانی که مشکلات هماهنگی مانند اختلال هماهنگی رشدی^۴، دیس‌پراکسی رشدی^۵، اختلال‌های ادراکی-حرکتی^۶ و مشکلات روانی حرکتی^۷ دارند، معمولاً در انجام کارهای شخصی روزانه خود، برقراری ارتباط با دیگران، رفتارها و فعالیت‌های مربوط به مدرسه با چالش روبه‌رو هستند (۳). تأخیر رشد مهارت‌های حرکتی که در کودکان به وجود آمده باشد، به خودی خود و با افزایش سن کودکان جبران نمی‌شود (۴).

معمولاً ابزارهای استاندارد از قبیل آزمون برونینکس-اوزرتسکی^۸ (۵)، آزمون رشد مهارت‌های حرکتی پی‌بادی-ویرایش دوم^۹ (۶)، سیاهه سنجش حرکتی کودکان-ویرایش دوم^{۱۰} (۷)، آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت-ویرایش سوم^{۱۱} (۸) برای ارزیابی سطوح رشد حرکتی کودکان به کار می‌رود. آزمون برونینکس-اوزرتسکی، آزمونی هنجارمرجع برای ارزیابی مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف کودکان و نوجوانان ۱۴ تا ۴ ساله است که توسط متخصصان سلامت، پژوهشگران و متخصصان حیطه تحصیلی استفاده می‌شود تا افراد مشکوک به اختلال هماهنگی حرکتی ضعیف تا متوسط را شناسایی کنند (۵). این آزمون ابتدا در سال ۱۹۸۷ به عنوان آزمون ارزیابی شایستگی حرکتی برونینکس-اوزرتسکی ایجاد شد. سپس بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ دوباره بررسی شد و طراحی نسخه دوم آزمون برونینکس-اوزرتسکی به منظور تشخیص اختلال‌های حرکتی، غربالگری، اهداف پژوهشی و هدف‌گزینی برای طراحی مداخله‌های تمرینی صورت گرفت (۴).

آزمون برونینکس-اوزرتسکی، ۴۷ آیتم دارد که در چهار بخش تقسیم شده است و شامل کنترل بینایی حرکتی، هماهنگی دستی، هماهنگی بدنی و مهارت‌های حرکتی درشت می‌شود (۹). نمره‌های این آزمون توسط ۱۵۰ شرکت‌کننده آمریکایی با سن ۱۴ تا ۴ سال تهیه شد که از هر دو جنس بودند و نمره‌های تشخیصی قوی را برای اختلال‌های نیازمند به خدمات ویژه، اختلال‌های عاطفی و رفتاری، اختلال یادگیری خاص، عقب‌ماندگی ذهنی و اختلال‌های زبانی و گفتاری به وجود آوردند (۱۰). آزمون برونینکس-اوزرتسکی، آزمون بین‌المللی پرتفرداری است (۱۱)؛ از این رو برای استفاده از نتایج این آزمون در جامعه‌های متفاوت باید ارزیابی دقیقی از این ابزار انجام شود. نمرات مرزی تشخیصی در هر جامعه‌ای ممکن است تحت تأثیر عوامل محیطی

مانند منطقه جغرافیایی، شرایط اجتماعی اقتصادی، فرهنگ و نژاد قرار بگیرد؛ پس اگر فردی قصد استفاده از این آزمون را در جوامع مختلف دارد، باید روایی و پایایی آن ابزار در جامعه هدف بررسی شود.

بنابراین با در نظر گرفتن تفاوت‌های فرهنگی در کشورهای مختلف باید روایی و پایایی آزمون برونینکس-اوزرتسکی ارزیابی شود. روایی آزمون برونینکس-اوزرتسکی روی کودکان آمریکایی ۱۲ تا ۴ سال نارسایی ذهنی دارای مشکلات شدید در رفتارهای انطباقی خود، بررسی شد. ضریب آلفای کرونباخ ثبات درونی آزمون در نمره کل، ۰/۹۲ به دست آمد؛ به گونه‌ای که ثبات درونی چهار عامل آن ضریب آلفای کرونباخ بین ۰/۸۷ تا ۰/۸۸ داشتند و ضریب آلفای کرونباخ هشت خرده‌آزمون آن بین ۰/۸۱ تا ۰/۸۸ بود (۹). شواهد مربوط به روایی محتوایی، روایی هم‌زمان، روایی عاملی و روایی پیش‌بین در مطالعات زیادی گزارش شده است (۹، ۱۲). ونگ و سو در پژوهشی به بررسی روایی آزمون تبهر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی نسخه دوم در کودکان عقب‌مانده ذهنی پرداختند. بدین منظور صد کودک در سن ۴ تا ۱۲ سال در سه زمان جداگانه آزمایش شدند؛ دو اندازه‌گیری پایه با فاصله زمانی ده هفته قبل از مداخله و اندازه‌گیری پیگیری پس از چهار ماه برنامه توان‌بخشی کودکان انجام گرفت. قابلیت اطمینان مجدد آزمون و هماهنگی درونی آزمون کل بسیار عالی به دست آمد و ICC^{۱۲} با ۰/۹۹ (فاصله اطمینان ۹۵ درصد) و ۰/۹۲ پاسخ‌گویی برای تمام ابعاد آزمون برونینکس-اوزرتسکی به جز زیرمجموعه تعادل، پذیرفتنی بود (۶). در پژوهشی فریا و همکاران به بررسی نسخه دوم آزمون برونینکس-اوزرتسکی در برزیل پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد، کودکان برزیلی در مقایسه با نمره‌های کودکان آمریکایی در خرده‌آزمون‌های هماهنگی دوطرفی، سرعت دیدن و چابکی و هماهنگی اندام فوقانی برتری داشتند (۷)؛ اما مطالعه براون با بررسی روان‌سنجی آزمون تبهر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی مشخص کرد، پنج عامل از چهارده عامل برای ارزیابی تبهر حرکتی در حالت مناسب‌تری بود (۸). همچنین در پژوهش برونینکس و برونینکس، پایایی آزمون-آزمون مجدد این آزمون روی ۱۳۴ کودک توسط یک ارزیاب و با فاصله زمانی بین ۷ تا ۴۲ روز بررسی شد. نمرات همبستگی بین این دو بار ارزیابی در خرده‌آزمون‌ها تقریباً کم و بین ۰/۶۹ تا ۰/۸۰ به دست آمد؛ در حالی که ضریب همبستگی نمره کل بیشتر و در حدود ۰/۸۰ بود. پایایی بین ارزیاب‌ها توسط نمره‌گذاری ۴۷ کودک به صورت هم‌زمان و توسط دو ارزیاب مختلف بررسی شد. ضریب این پایایی در دامنه‌ای بین ۰/۹۲ تا ۰/۹۹ بود (۵).

مانند هر مقیاس دیگری، شواهد مداوم و پیوسته‌ای برای تأیید روایی و پایایی آزمون برونینکس-اوزرتسکی نیاز است؛ از این رو باتوجه به روان‌سنجی‌های مختلف در مناطق مختلف جهان مشخص شده که روان‌سنجی ابزار تبهر حرکتی در نسخه‌های اول و دوم نتایج متفاوتی داشته است؛ بنابراین باتوجه به ارزیابی‌نشدن روان‌سنجی این ابزار در

7. Psychomotor problem

8. Bruininks-Oseretsky Test (BOT)

9. Peabody Motor Development Scale-Second Edition (PDMS-2)

10. Movement Assessment Battery for Children-Second Edition

11. Test of Gross Motor Development-Third Edition

12. Intraclass correlation coefficient

1. Motor proficiency

2. Motor competence

3. Gross and fine motor skills

4. Developmental Coordination Disorder

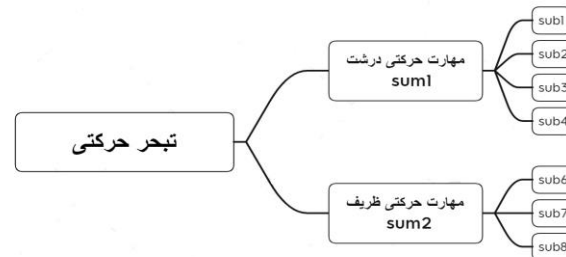
5. Developmental dyspraxia

6. Perceptual-motor disorder

کشور عراق، تحولات اخیر در حوزه آموزش و توجه ویژه به کودکان، به نظر می‌رسد که سنجش ابزار استاندارد سنجش تبحر حرکتی، عاملی اثربخش در افزایش کیفیت ارزیابی‌ها و به دنبال آن برنامه‌ریزی صحیح برای ارتقای تبحر حرکتی در کودکان باشد؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی روایی و پایایی فرم بلند آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی در بین کودکان عراقی بود.

۲ روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توسعه ابزار و طرح تحقیق از نوع مقطعی بود. جامعه آماری پژوهش را کودکان پسر عراقی در دامنه سنی ۵ تا ۷ سال تشکیل دادند. شرکت‌کنندگان، چهارصد کودک پسر عراقی در دامنه سنی ۵ تا ۷ سال بودند که باتوجه به مطالعات مشابه (۵، ۱۳)، به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای از بین افراد دارای شرایط ورود به پژوهش، از مناطق مختلف کشور عراق انتخاب شدند؛ به‌طوری که ابتدا تقسیم کشور عراق به مناطق شمالی، جنوبی، غربی، شرقی و مرکزی صورت گرفت. بعد از هر منطقه باتوجه به جمعیت مدنظر، سه مدرسه به‌طور تصادفی در نظر گرفته شد. در مرحله بعد از هر مدرسه سه کلاس و از هر کلاس تعداد مدنظری دانش‌آموز به‌طور تصادفی انتخاب شد. کودکانی که دارای صدمات عصب‌شناختی و اسکلتی‌عضلانی بودند، از تحقیق کنار گذاشته شدند. در این مطالعه، آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی (۱۹۵۰) به‌کار رفت. آزمون تبحر حرکتی، مجموعه‌ای آزمون هنجارمرجع است و عملکرد حرکتی کودکان



شکل ۱. مدل مفهومی آزمون تبحر حرکتی (مهارت حرکتی درشت و مهارت حرکتی ظریف)

نظر همه افراد ساخته و آماده استفاده شد. پس از ترجمه ابزار، روایی محتوایی آن بررسی شد. مقادیر شاخص روایی محتوا (CVI)^۲ بزرگ‌تر از ۰/۷ به‌عنوان مقدار پذیرفتنی در نظر گرفته شد (۹). بعد از تهیه نسخه عربی و قبل از استفاده از آن، روایی محتوایی آن بررسی شد. برای تعیین روایی محتوایی، پرسش‌نامه شاخص روایی محتوا (CVI) و ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) به‌کار رفت (۹). هجده متخصص رفتار حرکتی نظرات خود را درباره نمره‌دهی آزمون برونیکس-اوزرتسکی، در قالب سه آیتم «ساده بودن» و «واضح بودن» و «مربوط بودن» براساس طیف لیکرتی چهارقسمتی تکمیل کردند. بعد از بررسی شاخص روایی محتوایی در تمام معیارهای نمره‌دهی، این آزمون به‌منظور ارزیابی شایستگی حرکتی کودکان ۵ تا ۷ سال عراقی به‌کار رفت. براساس مطالعات قبلی، شاخص روایی محتوایی (CVI) بزرگ‌تر از ۰/۷ به‌عنوان مقدار پذیرفتنی برای نسخه عربی ابزار در نظر

در شکل ۱ مقادیر مربوط به خردآزمون‌های تبحر حرکتی درشت و ظریف با نام اختصاری بیان شده است:

تبحر حرکتی درشت: سرعت دویدن و چابکی: Sub1، تعادل: Sub2، هماهنگی دودستی: Sub3، قدرت: Sub4؛

تبحر حرکتی ظریف: سرعت و چالاکی اندام فوقانی: Sub8، کنترل بینایی حرکتی: Sub7، سرعت پاسخ: Sub6.

به‌منظور اجرایی‌کردن مطالعه، ابتدا آزمون برونیکس-اوزرتسکی از زبان انگلیسی به عربی ترجمه شد. برای این کار، روش ترجمه مستقل دوگانه-معکوس^۱ به‌کار رفت. براساس این روش، چهار مترجم دوزبانه برای ترجمه فرم نمره‌دهی در تحقیق همکاری کردند. دو نفر از آن‌ها به‌طور مستقل ترجمه خردآزمون‌های برونیکس-اوزرتسکی را از زبان انگلیسی به عربی انجام دادند و دو نفر دیگر ترجمه‌های عربی آن‌ها را به‌طور مستقل به انگلیسی ترجمه کردند. درنهایت فرم اصلی آزمون با

^۲. Content validity index

^۱. Double back-reverse independent translation

شاخص‌های برازش χ^2/df ، RMSEA،^۳ RMR،^۴ GFI و AGFI^۵ انجام گرفت. معیار پذیرش برای شاخص χ^2/df کمتر از ۳، برای شاخص RMSEA بین ۰/۰۳ تا ۰/۰۸، برای شاخص RMR نزدیک به صفر و برای شاخص‌های GFI و AGFI بیشتر از ۰/۹ در نظر گرفته شد (۸، ۱۱). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، نرم‌افزارهای آماری SPSS و LISREL به کار رفت. برای محاسبات آماری سطح معناداری $\alpha=0/05$ در نظر گرفته شد.

۳ یافته‌ها

در جدول ۱ میانگین و انحراف معیار نمرات خام آزمون برونیکس-اوزرتسکی دانش‌آموزان به تفکیک سن در دامنه سنی ۷ تا ۱۵ سال ارائه شده است. همان‌طور که داده‌ها نشان می‌دهد، با افزایش سن سطح عملکرد و تبحر حرکتی کودکان ۷ تا ۱۵ سال بهبود یافت.

گرفته شد (۱۰). بررسی پایایی آزمون اصلی از طریق پایایی آزمون-بازآزمون، ضریب آلفای کرونباخ و ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) انجام شد.

به منظور ارزیابی پایایی آزمون-بازآزمون، چهل نفر برابر با ۱۰ درصد از آزمودنی‌ها به روش تصادفی انتخاب شدند و دو بار آزمون برونیکس-اوزرتسکی با فاصله چهارده روز اجرا و ارزیابی شد. همچنین بررسی پایایی بین‌ارزیاب و درون‌ارزیاب توسط هشت ارزیاب به طور مستقل با فاصله چهارده روز از طریق ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) با استفاده از داده‌های چهل آزمودنی صورت گرفت. ضرایب توافق کمتر از ۰/۴ به عنوان ضعیف و ۰/۴ تا ۰/۷ متوسط و ضرایب بیشتر از ۰/۷ عالی در نظر گرفته شد. ضریب آلفای کرونباخ نیز برای پایایی درونی ابزار به کار رفت. برای ارزیابی روایی سازه^۱ ابزار، طرح دو عاملی براون (۸) فرض شد و از طریق تحلیل عاملی تأییدی (CFA)^۲ آزمون شد. مدل تحلیل عاملی تأییدی براساس

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات خام آزمون برونیکس-اوزرتسکی به تفکیک سن

سن	تعداد	تبحر حرکتی درشت		نمره هماهنگی اندام فوقانی		تبحر حرکتی ظریف		تبحر حرکتی (کل)	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
پنج سال	۱۳۶	۴۳/۰۸	۶/۵۲	۱۵/۴۱	۲	۴۳/۹۷	۴/۲۶	۱۰۲/۴۷	۱۲/۱
شش سال	۱۲۸	۵۳/۷۸	۴/۹۴	۱۸/۳۴	۱/۷۱	۵۲/۸۱	۶/۶۹	۱۲۴/۹۳	۱۱/۱۶
هفت سال	۱۳۶	۵۵/۸۸	۵/۱۳	۱۸/۲۳	۱/۹۱	۵۶/۴۷	۵/۲۵	۱۳۰/۵۸	۹/۷۷
کل	۴۰۰	۵۰/۸۶	۷/۹۳	۱۷/۳۱	۲/۳۲	۵۱/۰۵	۷/۶۰	۱۱۹/۲۲	۱۶/۴۸

سطح مطلوب گزارش شد. نتایج ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) مشخص کرد، ضریب توافق درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب آزمون برونیکس-اوزرتسکی از مقادیر مطلوبی برخوردار بود؛ به طوری که پایایی بین‌ارزیاب با ضرایب ۰/۸۲ تا ۰/۸۶ و پایایی درون‌ارزیاب با ضرایب ۰/۸۵ تا ۰/۹۰ برای خرده‌آزمون‌های مهارت‌های درشت، مهارت‌های ظریف، هماهنگی اندام فوقانی و کل آزمون محاسبه شد (جدول ۲).

روایی محتوایی آزمون برونیکس-اوزرتسکی از طریق شاخص روایی محتوا (CVI) با توجه به نظر متخصصان و از طریق روش والتز و باسل^۷ (۱۹۸۶) (به نقل از ۹) محاسبه شد. با توجه به استفاده از نظر هجده متخصص رفتار حرکتی، معیار پذیرش ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) ۰/۴۲ به دست آمد که برای دقت بیشتر معیار پذیرش در این بخش ضرایب بیشتر از ۰/۷ در نظر گرفته شد. یافته‌ها نشان داد، شاخص روایی محتوا (CVI) در تمامی معیارهای مطالعه شده بیشتر از ۰/۷۰ بود؛ بنابراین روایی محتوایی آزمون و خرده‌آزمون‌های آن در

جدول ۲. نتایج ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای پایایی بین‌ارزیاب و درون‌ارزیاب (چهل نفر)

پایایی	آزمون تبحر حرکتی	ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای	فاصله اطمینان ۹۵ درصد	آماره F	مقدار احتمال
بین‌ارزیاب	تبحر حرکتی درشت	۰/۸۲	۰/۸۴ و ۰/۸۰	۵/۲۶۱	<۰/۰۰۱
	نمره هماهنگی اندام فوقانی	۰/۸۴	۰/۸۸ و ۰/۸۳	۶/۵۶۴	<۰/۰۰۱
	تبحر حرکتی ظریف	۰/۸۶	۰/۸۷ و ۰/۸۵	۶/۱۸۳	<۰/۰۰۱
	تبحر حرکتی	۰/۸۵	۰/۸۷ و ۰/۸۴	۷/۱۷۴	<۰/۰۰۱
درون‌ارزیاب	تبحر حرکتی درشت	۰/۹۰	۰/۹۲ و ۰/۸۸	۸/۳۸۶	<۰/۰۰۱
	نمره هماهنگی اندام فوقانی	۰/۸۹	۰/۹۱ و ۰/۸۷	۷/۶۵۷	<۰/۰۰۱
	تبحر حرکتی ظریف	۰/۸۵	۰/۸۸ و ۰/۸۲	۷/۱۲۰	<۰/۰۰۱
	تبحر حرکتی	۰/۸۸	۰/۹۰ و ۰/۸۷	۸/۴۸۸	<۰/۰۰۱

۵. Goodness of fit index

۶. Adjusted goodness of fit index

۷. Waltz & Bussell

۱. Construct validity

۲. Confirmatory factor analysis

۳. Root Mean square error of approximation

۴. Root mean square residual

نتایج ضریب همبستگی پیرسون نشان داد، پایایی آزمون-آزمون مجدد در شرایط مطلوب قرار داشت؛ به طوری که ضرایب پایایی آزمون-آزمون مجدد برای تبحر حرکتی مهارت‌های درشت ۰/۸۶، هماهنگی اندام فوقانی ۰/۸۸، تبحر حرکتی مهارت‌های ظریف ۰/۸۲ و کل آزمون ۰/۸۳ بود (جدول ۳).

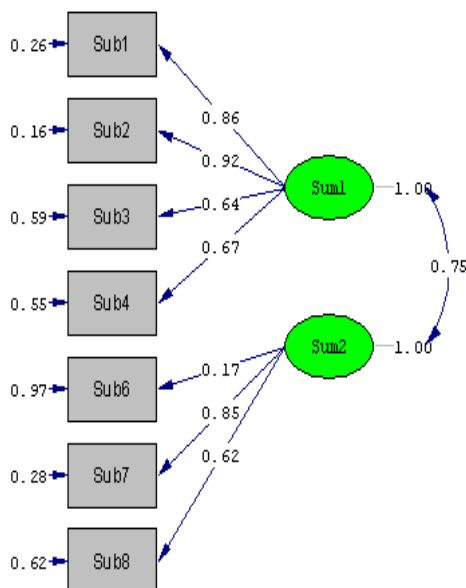
جدول ۳. ضرایب همبستگی پیرسون برای پایایی آزمون-بازآزمون

پایایی	مرحله	میانگین	انحراف معیار	تعداد	ضریب همبستگی	مقدار احتمال	فاصله اطمینان ۹۵ درصد
تبحر حرکتی درشت	آزمون بازآزمون	۵۲/۹۵ ۵۷/۱	۵/۴۸ ۴/۴۴	۴۰ ۴۰	۰/۸۶	<۰/۰۰۱	۰/۷۸ و ۰/۹۰
نمره هماهنگی اندام فوقانی	آزمون بازآزمون	۱۷/۷ ۱۹/۲۵	۱/۵۵ ۱/۵۸	۴۰ ۴۰	۰/۸۸	<۰/۰۰۱	۰/۷۸ و ۰/۸۹
تبحر حرکتی ظریف	آزمون بازآزمون	۵۳/۷۵ ۵۶/۶۵	۴/۳۱ ۸/۵۴	۴۰ ۴۰	۰/۸۲	<۰/۰۰۱	۰/۸۲ و ۰/۸۸
تبحر حرکتی	آزمون بازآزمون	۱۲۴/۴ ۱۳۳	۱۰/۷ ۱۱/۴۱	۴۰ ۴۰	۰/۸۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۷ و ۰/۸۵

شاخص نسبت خی دو به درجه آزادی (χ^2/df)، شاخص ریشه میانگین معذور برآورد تقریب (RMSEA)، شاخص ریشه میانگین معذور باقیمانده (RMR)، شاخص نکویی برازش (GFI) و شاخص نکویی برازش اصلاح شده (AGFI) استفاده شد. مقادیر شاخص‌های برازش ارائه شده در جدول ۴ و معیار مقبولیت این شاخص‌ها، بیانگر پذیرفتنی بودن شاخص‌های برازندگی و در نتیجه برازش مناسب مدل تحلیل عاملی تأییدی بود؛ به طوری که شاخص‌های نکویی برازش با مقادیر $\chi^2/df=2/84$ ، $RMSEA=0/074$ ، $RMR=0/023$ ، $GFI=0/91$ و $AGFI=0/90$ محاسبه شد (جدول ۴). در نهایت مدل برازش شده آزمون تبحر حرکتی، ساختار دو عاملی مهارت‌های حرکتی درشت و مهارت‌های حرکتی ظریف را تأیید کرد (شکل ۲).

جدول ۴. شاخص‌های نکویی برازش تحلیل عاملی تأییدی

شاخص کای دو	درجه آزادی	χ^2/df	RMSEA	RMR	GFI	AGFI
۵/۶۸	۲	۲/۸۴	۰/۰۷۴	۰/۰۲۳	۰/۹۱	۰/۹۰



شکل ۲. تحلیل عاملی تأییدی (مدل برازش شده آزمون تبحر حرکتی)

در شکل ۲، مقادیر مربوط به خرده‌آزمون‌های تبحر حرکتی درشت و ظریف با نام اختصاری بیان شده است:

تبحر حرکتی درشت: سرعت دویدن و چابکی: Sub1، تعادل: Sub2، هماهنگی دودستی: Sub3، قدرت: Sub4؛

تبحر حرکتی ظریف: سرعت و چالاکی اندام فوقانی: Sub8، کنترل بینایی حرکتی: Sub7، سرعت پاسخ: Sub6.

۴ بحث

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی ویژگی‌های روان‌سنجی آزمون برونیکس-اوزرتسکی در پسران ۷ تا ۱۵ ساله عراقی بود. یافته‌ها در بخش روایی محتوایی نشان داد، تمامی گویه‌های مهارت‌های مطالعه‌شده دارای ضریب توافق ۰/۸۰ تا ۱ بود و روایی محتوایی آزمون برونیکس-اوزرتسکی تأیید شد.

یکی از اهداف مطالعه، بررسی عینیت یا پایایی ارزیاب‌کنندگان بود. متخصصان بر این باور هستند که هرچه نمره‌گذاری آزمون‌ها دارای بار شناختی و ذهنی بیشتری باشد، بیشتر تحت‌تأثیر قضاوت نمره‌گذار قرار می‌گیرد و سبب افزایش خطای نمره‌گذاری می‌شود. در آزمون‌های تشریحی این نوع خطا زیاد روی می‌دهد؛ زیرا کاملاً به قضاوت فرد نمره‌گذار بستگی دارد. در آزمون‌های مشاهده‌ای نیز که نمره به‌میزان درک و قضاوت مشاهده‌کننده بستگی دارد، این نوع خطا زیاد است (۱۲). آزمون برونیکس-اوزرتسکی از این قبیل آزمون‌ها است. یافته‌های پژوهش حاضر مشخص کرد، ضریب پایایی بین‌ارزیاب و درون‌ارزیاب در حد خوب و مطلوب بود و مقادیر مناسبی برای پایایی درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب مشاهده شد. این یافته نشان‌دهنده آن بود که تغییرپذیری بسیار کمی در بین‌ارزیاب‌ها که به‌طور مستقل یک مهارت واحد را ارزیابی کردند و نیز در یک ارزیاب که یک مهارت واحد را دو بار با فاصله زمانی دو هفته ارزیابی کرد، وجود داشت. یافته‌های پژوهش حاضر با نتایج پژوهش دیتز و همکاران هم‌راستا است. آن‌ها در مطالعه خود از دو ارزیاب استفاده کردند. ضریب همبستگی بین نمرات دو ارزیاب در تمام خرده‌آزمون‌ها بیشتر از ۰/۹ بود؛ درحالی‌که تنها ضریب همبستگی دقت مهارت‌های حرکتی ظریف ۰/۸۶ گزارش شد (۱۳).

در مطالعات به‌منظور اطمینان از همگنی متغیرهای آزمون به بررسی پایایی و همسانی درونی ابزار پرداخته می‌شود. در بیشتر پژوهش‌ها ضریب پایایی مساوی یا بیشتر از ۰/۷۰ به‌عنوان حداقل پایایی پذیرفتنی و ضریب پایایی مساوی یا بیشتر از ۰/۹۰ به‌عنوان پایایی مطلوب ذکر شده است (۱۴). در پژوهش حاضر، پایایی و همسانی درونی آزمون برونیکس-اوزرتسکی با ضرایب پایایی ۰/۸۰، ۰/۸۲، ۰/۷۰ و ۰/۸۶ به‌ترتیب برای خرده‌آزمون‌های تبحر حرکتی مهارت‌های درشت، مهارت‌های ظریف، هماهنگی اندام فوقانی و کل آزمون محاسبه شد که نشان‌دهنده میزان پایایی و همسانی درونی مطلوب و پذیرفتنی بود. به‌منظور بررسی ثبات نتایج در فاصله‌های زمانی از پایایی زمانی استفاده می‌شود. در روش مذکور انتظار بر این است که نمرات افراد در این مدت‌زمان کوتاه، تغییرات زیادی نداشته باشد و فاصله بین دو

آزمون نباید به‌اندازه‌ای باشد که عواملی مانند افزایش توانایی و رشد و نمو در طول زمان روی نتیجه تأثیر بگذارد و باعث تغییرات واقعی در نمره‌ها شود. از محدودیت‌های روش بیان‌شده این است که تجربه اول اجرای آزمون امکان دارد نمرات حاصل از اجرای دوم را تحت‌تأثیر قرار دهد (۱۵). باتوجه به مطالب مذکور، یافته‌های پژوهش حاضر ضرایب زیادی از پایایی زمانی را نشان داد؛ به‌گونه‌ای که ضرایب پایایی آزمون-آزمون مجدد به‌ترتیب ۰/۸۶، ۰/۸۸، ۰/۸۲ و ۰/۸۳ برای تبحر حرکتی مهارت‌های درشت، هماهنگی اندام فوقانی، مهارت‌های ظریف و کل آزمون محاسبه شد. دیتز و همکاران در مطالعه خود پایایی آزمون-آزمون مجدد را در سه گروه سنی از کودکان (۷ تا ۴ سال= ۴۳ نفر، ۸ تا ۱۲ سال= ۴۴ نفر، ۱۳ تا ۲۱ سال= ۴۷ نفر) بررسی کردند. آزمون برونیکس-اوزرتسکی در دو موقعیت روی این سه گروه اجرا شد و فاصله بین دو بار ارزیابی بین ۴۲ تا ۷۲ روز بود. ضریب همبستگی پیرسون فرم کوتاه آزمون در نمره کل برای هر سه گروه بیشتر از ۰/۸۰ به‌دست آمد (۱۳). در پژوهش لوکاس و همکاران، قابلیت پایایی زمانی از طریق آزمون مجدد (فاصله متوسط بین آزمون‌ها ۵ تا ۴۵ روز بود) آزمون برونیکس-اوزرتسکی، در دامنه ۰/۶۲ تا ۰/۷۳ گزارش شد (۱۶). ونگ و سو در بررسی روایی آزمون تبحر حرکتی برونیکس-اوزرتسکی نسخه دوم دریافتند، ابزار از قابلیت اعتماد خوبی برخوردار است؛ به‌طوری‌که در دو اندازه‌گیری پایه با فاصله زمانی دو هفته قبل از مداخله و اندازه‌گیری پیگیری پس از چهار ماه برنامه توان‌بخشی کودکان، قابلیت اطمینان مجدد آزمون و هماهنگی درونی مقیاس کل بسیار عالی گزارش شده است (۶).

در مباحث روش تحقیق، روایی معرف این مفهوم است که سؤال‌های آزمون تا چه حد محتوا یا نمونه کاملی از عناصر موضوع بررسی‌شده را در بر می‌گیرد. هرچه روایی محتوایی آزمون بیشتر باشد، یعنی عنصر بیشتر و کامل‌تری از موضوع مدنظر را پوشش داده است. درواقع آزمونی روایی دارد که برای اهدافی که به‌منظور آن ساخته شده است، کافی و مناسب باشد (۱۵)؛ به‌طوری‌که سه نوع روایی شامل روایی محتوایی و روایی سازه و روایی ملاکی^۱ وجود دارد. در پژوهش حاضر از روش‌های روایی محتوایی و روایی سازه استفاده شد. یافته‌های حاضر نشان داد، آزمون برونیکس-اوزرتسکی و خرده‌آزمون‌های آن در جامعه کودکان ۷ تا ۱۵ ساله عراقی از روایی محتوایی مطلوبی برخوردار بود؛ به‌طوری‌که شاخص روایی محتوا (CVI) در دامنه ۰/۸ تا ۱ محاسبه شد. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان‌دهنده دو مؤلفه مهارت‌های درشت و مهارت‌های ظریف بود؛ به‌صورتی‌که سه عامل با حدود ۵۴ درصد واریانس مربوط به مهارت‌های ظریف و چهار عامل با حدود ۷۰ درصد واریانس مربوط به مهارت‌های درشت را تبیین کرد. همچنین نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی سؤالات تبحر حرکتی ظریف نشان داد، بارهای عاملی به‌دست‌آمده بیشتر از ۰/۳ است و هفت مؤلفه مربوط به این متغیر قابل دسته‌بندی در عاملی مجزا هستند. ازطرفی یافته‌ها مشخص کرد، در تبحر حرکتی درشت بارهای عاملی به‌دست‌آمده بیشتر از ۰/۳ است و چهار مؤلفه مربوط به تبحر حرکتی درشت قابل دسته‌بندی در عاملی مجزا هستند. همسو با یافته‌های

^۱ Criterion-related validity

پژوهش حاضر، در بررسی و مرور ادبیات تدوینی آزمون برونیکس-اوزرتسکی مشخص شد، این آزمون ساختار ترکیبی دارد؛ زیرا مهارت‌های حرکتی براساس عضلات و اندام‌های استفاده‌شده و چگونگی ارتباط مهارت‌ها با فعالیت‌های عملکردی از قبیل کنترل قامت جابه‌جایی و دست‌کاری اشیاء، متمایز می‌شوند. محققان به این منظور برای ارزیابی ساختار درونی آزمون برونیکس-اوزرتسکی از دو روش استفاده کردند. اولین روش بررسی ارتباط بین نمرات خرده‌آزمون‌ها با نمرات کل بود. این روش برای هر سه گروه سنی ۷ تا ۴ سال و ۸ تا ۱۱ سال و ۱۲ تا ۲۱ سال انجام شد. نتایج نشان داد، ارتباط ضعیفی بین این دو نمره وجود دارد که باتوجه به سن این کاهش بیشتر است. روش دوم استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی بود که روشی آماری است و به وسیله آن می‌توان مشخص کرد داده‌ها تا چه میزانی مدل طراحی‌شده را تأیید می‌کنند (۱۳). نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد، داده‌ها به خوبی در دو حیطه حرکتی، تبحر حرکتی درشت و ظریف ارزیابی‌شده در آزمون برونیکس-اوزرتسکی را تأیید می‌کنند.

۶ بیانیه‌ها
تأییدیه اخلاقی و رضایت‌نامه از شرکت‌کنندگان
پژوهش حاضر توسط اساتید دانشکده تربیت بدنی، گروه رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد به تأیید رسید. همچنین والدین رضایت‌نامه شرکت آگاهانه را امضا کردند. در این رضایت‌نامه هدف مطالعه ذکر گردید و گفته شد که شرکت‌کنندگان هر زمان تمایل داشتند، می‌توانند از ادامه مشارکت در پژوهش خودداری کنند. به علاوه به طور زبانی رضایت ضمنی شرکت‌کنندگان برای انجام آزمون از آن‌ها گرفته شد.

در دسترس بودن داده‌ها و مواد
باتوجه به اینکه مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری بوده و تمام حقوق آن متعلق به دانشگاه فردوسی است، امکان انتشار عمومی داده‌ها وجود ندارد؛ باوجود این اگر پژوهشگری نیاز به دسترسی به داده‌ها داشت، از طریق تماس با نویسنده مسئول مقاله می‌تواند درخواست خود را مطرح کند.

تضاد منافع
نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی ندارند.

منابع مالی
تمام مراحل اجرای پژوهش و تنظیم مقاله با هزینه شخصی محققان انجام شده است.

مشارکت نویسندگان
نویسنده اول کار اجرایی و نمونه‌گیری پژوهش را انجام داد. نویسندگان دوم و سوم در طراحی مطالعه و تهیه نسخه اصلی مقاله همکاران اصلی بودند. نویسنده چهارم داده‌های پژوهش را تحلیل و تفسیر کرد. تمامی نویسندگان نسخه نهایی مقاله را خواندند و تأیید کردند.

متخصصان رشد حرکتی معتقد هستند، یک آزمون به تنهایی نمی‌تواند ابزار معرف و مناسبی برای سنجش رشد حرکتی باشد و ترکیبی از آزمون‌ها دید بهتر و وسیع‌تری درباره وضعیت رشد حرکتی کودکان فراهم می‌کند. بیشتر آزمون‌ها و ارزیابی‌ها براساس مشاهدات در یک مقطع زمانی و متأثر از عوامل فردی و محیطی است که می‌تواند سبب انحراف نتایج شود؛ از این رو توصیه می‌شود، به منظور کاهش این عوامل، ضمن استفاده از ابزارهای مختلف، از روش‌های استاندارد و چندسطحی برای ارزیابی رشد حرکتی کودکان استفاده شود؛ باین حال یافته‌های پژوهش حاضر محدود به جامعه بررسی‌شده بود و نماینده تمام جامعه در همه گروه‌های سنی و جنسیتی نبود؛ بنابراین مطالعات آینده باید با دیدی کامل‌تر هر دو جنسیت و دامنه سنی بیشتری را شامل شود.

۵ نتیجه‌گیری
یافته‌های پژوهش حاضر روایی و پایایی آزمون برونیکس-اوزرتسکی را برای ارزیابی شایستگی حرکتی کودکان پسر ۷ تا ۵ ساله عراقی تأیید می‌کند. براساس نتایج ارزیابی پایایی بین‌ارزیاب، درون‌ارزیاب،

References

- Gabbard C. Lifelong motor development. Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
- Robinson LE, Stodden DF, Barnett LM, Lopes VP, Logan SW, Rodrigues LP, et al. Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. Sports Med. 2015;45(9):1273-84. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0351-6>
- Alipour A, Ghadami A, Alipour Z, Abdollahzadeh H. Preliminary validation of the Corona Disease Anxiety Scale (CDAS) in the Iranian sample. Quarterly Journal of Health Psychology. 2020;8(4):163-75. [Persian] https://hpi.journals.pnu.ac.ir/article_6571_en.html
- Cools W, De Martelaer K, Samaey C, Andries C. Movement skill assessment of typically developing preschool children: a review of seven movement skill assessment tools. J sports Sci Med. 2009;8(2):154-68.
- Bruininks RH, Bruininks BD. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, (BOT-2). American Psychological Association; 2005. <https://doi.org/10.1037/t14991-000>
- Wuang YP, Su CY. Reliability and responsiveness of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Second Edition in children with intellectual disability. Res Dev Disabil. 2009;30(5):847-55. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.12.002>

7. Ferreira L, Vieira JLL, Rocha FF Da, Silva PN Da, Cheuczuk F, Caçola P, et al. Percentile curves for Brazilian children evaluated with the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2nd Edition. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*. 2020;22:e65027. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-0037.2020v22e65027>
8. Brown T. Structural validity of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency–Second Edition (BOT–2) subscales and composite scales. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2019;12(3):323–53. <https://doi.org/10.1080/19411243.2019.1590755>
9. Monazam M, Laal F, Sarsangi V, Fallahmadvari R, Najafi K, Fallahmadvari A. Designing and determination of validity and reliability of the questionnaire increasing the duration of using the hearing protection device by workers based on BASNEF model. *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2018;25(6):21–8. [Persian] <http://dx.doi.org/10.29252/sjimu.25.6.21>
10. Wagner MO, Webster EK, Ulrich DA. Psychometric properties of the Test of Gross Motor Development, Third Edition (German translation): results of a pilot study. *J Mot Learn Dev*. 2017;5(1):29–44. <https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0006>
11. Ulrich DA. Introduction to the special section: evaluation of the psychometric properties of the TGMD–3. *J Mot Learn Dev*. 2017;5(1):1–4. <https://doi.org/10.1123/jmld.2017-0020>
12. Pasha Sharifi H. Osoule Ravan sanji va ravan azmaei [Principles of psychometrics and psychotesting]. Tehran: Roshd Pub; 2004. [Persian]
13. Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, second edition (BOT–2). *Phys Occup Ther Pediatr*. 2007;27(4):87–102. https://doi.org/10.1080/J006v27n04_06
14. D'Hondt E, Venetsanou F, Kambas A, Lenoir M. Motor competence levels in young children: a cross-cultural comparison between Belgium and Greece. *J Mot Learn Dev*. 2019;7(3):289–306. <https://doi.org/10.1123/jmld.2018-0044>
15. Seif AA. Andaze giri, sanjesh va arzeshyabi amoozeshi [Educational measurement, assessment and evaluation]. Tehran: Doran Pub; 1383. [Persian]
16. Lucas BR, Latimer J, Doney R, Ferreira ML, Adams R, Hawkes G, et al. The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form is reliable in children living in remote Australian Aboriginal communities. *BMC Pediatr*. 2013;13(1):135. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-13-135>