

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

Almaleki A<sup>1</sup>, \*Sohrabi M<sup>2</sup>, Taheri HR<sup>2</sup>, Attarzadeh Hosseyni SR<sup>2</sup>

**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](mailto: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 روان‌سنجدی آزمون برونینکس-اوزرتسکی در پسران ۷ تا ۵ ساله عراقی

عقیل المالکی<sup>۱</sup>، \*مهدی شهرابی<sup>۲</sup>، حمیدرضا طاهری<sup>۲</sup>، سیدرضا عطارزاده حسینی<sup>۳</sup>

توضیحات نویسنگان

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.

\*رباتنامه نویسنده مسئول: Ma.sohrabi@um.ac.ir

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

### چکیده

**زمینه و هدف:** روان‌سنجدی ابزار تبحر حرکتی در جوامع و فرهنگ‌های مختلف نتایج متفاوتی داشته است؛ ازین‌رو هدف مطالعه حاضر بررسی ویژگی‌های روان‌سنجدی آزمون برونینکس-اوزرتسکی در پسران ۷ تا ۵ سال عراقی بود.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر از نوع توسعه ابزار و طرح تحقیق از نوع مقطعی بود. جامعه آماری پژوهش را کودکان پسر عراقی در دامنه سنی ۷ تا ۵ سال تشکیل دادند. تعداد نمونه چهارصد نفر بود که انتخاب آن‌ها به روش نمونه‌گیری خوشبای از بین کودکان ۷ تا ۵ ساله عراقی، صورت گرفت و با آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی (۱۹۵۰) ارزیابی شدند. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آماری ضریب آلفای کرونباخ، ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای، آزمون-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 خردآزمون‌های مهارت‌های درشت، مهارت‌های ظریف، هماهنگی اندام فوقانی و کل آزمون، ضرایب پایایی همسانی درونی به ترتیب  $0.80$ ،  $0.82$ ،  $0.83$ ،  $0.84$ ،  $0.85$  و  $0.86$  بود. شاخص‌های نکوبی برازش با مقادیر  $\chi^2/df=2.84$  و  $RMR=0.023$  و  $RMSEA=0.074$  و  $GFI=0.90$  و  $AGFI=0.89$  محاسبه شد. همچنین یافته‌های حاصل از تحلیل عاملی تأییدی نشان داد، آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی در جامعه پسران ۷ تا ۵ ساله عراقی از روایی سازه مطلوب برخوردار بود.

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

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

## ۱ مقدمه

مانند منطقهٔ 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 جامعهٔ هدف بررسی شود.

بنابراین با درنظرگرفتن تفاوت‌های فرهنگی در کشورهای مختلف باید روایی و پایایی آزمون بروینینکس-اوزرتسکی ارزیابی شود. روایی آزمون بروینینکس-اوزرتسکی روی کودکان آمریکایی<sup>۱</sup> ۱۲ تا ۱۶ سال نارسایی ذهنی دارای مشکلات شدید در رفتارهای انطباقی خود، بررسی شد. ضریب آلفای کرونباخ ثبات درونی آزمون در نمرهٔ 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<sup>(۱)</sup>. شواهد مربوط به روایی محتوایی، روایی هم‌زمان، روایی عاملی و روایی پیش‌بین در مطالعات زیادی گزارش شده است<sup>(۲)</sup>. ونگ و سو در پژوهشی به بررسی روایی آزمون تبحر حرکتی بروینینکس-اوزرتسکی نسخهٔ دوم در کودکان عقب‌ماندهٔ ذهنی پرداختند. بدین‌منظور صد کودک در سینه ۱۲ تا ۱۶ سال در سه زمان جداگانه آزمایش شدند؛ دو اندازه‌گیری پایه با فاصلهٔ زمانی ده هفته قبل از مداخله و اندازه‌گیری پیگیری پس از چهار ماه برنامهٔ توانبخشی کودکان انجام گرفت. قابلیت اطمینان مجدد آزمون و هماهنگی درونی آزمون کل بسیار عالی به دست آمد و ICC<sup>۳</sup> با ۰/۹۹ (فاصلهٔ اطمینان ۹۵ درصد) و ۰/۹۲ پاسخ‌گویی برای تمام ابعاد آزمون بروینینکس-اوزرتسکی به جز زیرمجموعهٔ تعادل، پذیرفتی بود<sup>(۴)</sup>. در پژوهشی فریا و همکاران به بررسی نسخهٔ دوم آزمون بروینینکس-اوزرتسکی در برزیل پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد، کودکان برزیلی در مقایسه با نژم‌های کودکان آمریکایی در خرده‌آزمون‌های هماهنگی دوطرفی، سرعت دویین و چاکبی و هماهنگی اندام فقاری برتری داشتند<sup>(۵)</sup>؛ اما مطالعهٔ براون با بررسی روان‌سنجدی آزمون تبحر حرکتی بروینینکس-اوزرتسکی مشخص کرد، پنج عامل از چهارده عامل برای ارزیابی تبحر حرکتی در حالت مناسب‌تری بود<sup>(۶)</sup>. همچنین در پژوهش بروینینکس و بروینینکس، پایایی آزمون-آزمون مجدد این آزمون روی ۱۳۴ کودک توسط یک ارزیاب و با فاصلهٔ زمانی بین ۴۲ تا ۴۷ روز بررسی شد. نمرات همبستگی بین این دو بار ارزیابی در خرده‌آزمون‌ها تقریباً کم و بین ۰/۸۰ تا ۰/۶۹ به دست آمد؛ درحالی‌که ضریب همبستگی نمرهٔ 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<sup>(۷)</sup>.

مانند هر مقیاس دیگری، شواهد مداوم و پیوسته‌ای برای تأیید روایی و پایایی آزمون بروینینکس-اوزرتسکی نیاز است؛ از این‌رو با توجه به روان‌سنجدی‌های مختلف در مناطق مختلف جهان مشخص شده که روان‌سنجدی ابزار تبحر حرکتی در نسخه‌های اول و دوم نتایج متفاوتی داشته است؛ بنابراین با توجه به ارزیابی نشدن روان‌سنجدی این ابزار در

شایستگی حرکتی<sup>۸</sup> به معنای توانایی اجرای مهارت‌های حرکتی متعدد مانند دویلن، ضربه به توپ با پا و پریدن به صورت مؤثر و کارآمد است<sup>(۸)</sup>. شایستگی حرکتی به عنوان صلاحیت حرکتی<sup>۹</sup> نیز تعریف می‌شود<sup>(۹)</sup>. مشکلات حرکتی در مهارت‌های حرکتی درشت و ظرفی<sup>۱۰</sup> در بین کودکان و نوجوانان شایع است؛ گرچه هماهنگی حرکتی ضعیف، بی‌دقیق و چاکبی ضعیف در حرکت انسانی دست تا زمانی که تأخیر رشدی آن‌ها توسط والدین یا معلم‌ها تشخیص داده نشود، ناشناخته باقی می‌ماند<sup>(۱۱)</sup>. کودکانی که مشکلات هماهنگی مانند اختلال هماهنگی رشدی<sup>۱۲</sup>، دیسپرلاکسی رشدی<sup>۱۳</sup>، اختلال‌های ادراکی-حرکتی<sup>۱۴</sup> و مشکلات روانی حرکتی<sup>۱۵</sup> دارند، معمولاً در انجام کارهای شخصی روزانهٔ خود، برقراری ارتباط با دیگران، رفتارها و فعالیت‌های مربوط به مدرسه با چالش رویه رو هستند<sup>(۱۶)</sup>. تأخیر رشد مهارت‌های حرکتی که در کودکان به وجود آمده باشد، به خودی خود و با افزایش سن کودکان جبران نمی‌شود<sup>(۱۷)</sup>.

معمولًاً ابزارهای استانداردی ازقبل آزمون بروینینکس-اوزرتسکی<sup>۱۸</sup> (۱۹)، آزمون رشد مهارت‌های حرکتی پی‌بادی-ویرایش دوم<sup>(۲۰)</sup> (۲۱)، سیاههٔ سنجش حرکتی کودکان- ویرایش دوم<sup>(۲۲)</sup> (۲۳)، آزمون رشد مهارت‌های حرکتی درشت- ویرایش سوم<sup>(۲۴)</sup> (۲۵) برای ارزیابی سطوح رشد حرکتی کودکان به کار می‌رود. آزمون بروینینکس-اوزرتسکی، آزمونی هنجارمراجع برای ارزیابی مهارت‌های حرکتی درشت و ظرفی کودکان و نوجوانان ۴ تا ۱۴ ساله است که توسط متخصصان سلامت، پژوهشگران و متخصصان حیطهٔ تحصیلی استفاده می‌شود تا افراد مشکوک به اختلال هماهنگی حرکتی ضعیف تا متوسط را شناسایی کنند<sup>(۲۶)</sup>. این آزمون ابتدا در سال ۱۹۸۷ به عنوان آزمون ارزیابی شایستگی حرکتی بروینینکس-اوزرتسکی ایجاد شد. سپس بین سال‌های ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۵ دوباره بررسی شد و طراحی نسخهٔ دوم آزمون بروینینکس-اوزرتسکی به منظور تشخیص اختلال‌های حرکتی، غربالگری، اهداف پژوهشی و هدف‌گزینی برای طراحی مداخله‌های تمرینی صورت گرفت<sup>(۲۷)</sup>.

آزمون بروینینکس-اوزرتسکی، ۴۷ آیتم دارد که در چهار بخش تقسیم شده است و شامل کنترل بینایی‌حرکتی، هماهنگی دستی، هماهنگی بدنی و مهارت‌های حرکتی درشت می‌شود<sup>(۲۸)</sup>. نژم‌های این آزمون توسط ۱۵۰ شرکت‌کننده آمریکایی با سن ۴ تا ۱۴ سال تهیه شد که از هر دو جنس بودند و نژم‌های 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 آورده‌اند<sup>(۲۹)</sup>. آزمون بروینینکس-اوزرتسکی، آزمون بین‌المللی پرطریداری است<sup>(۳۰)</sup>؛ از این‌رو 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

<sup>۷</sup>. Psychomotor problem

<sup>۸</sup>. Bruininks-Oseretsky Test (BOT)

<sup>۹</sup>. Peabody Motor Development Scale-Second Edition (PDMS-2)

<sup>۱۰</sup>. Movement Assessment Battery for Children-Second Edition

<sup>۱۱</sup>. Test of Gross Motor Development-Third Edition

<sup>۱۲</sup>. Intraclass correlation coefficient

<sup>۱</sup>. Motor proficiency

<sup>۲</sup>. Motor competence

<sup>۳</sup>. Gross and fine motor skills

<sup>۴</sup>. Developmental Coordination Disorder

<sup>۵</sup>. Developmental dyspraxia

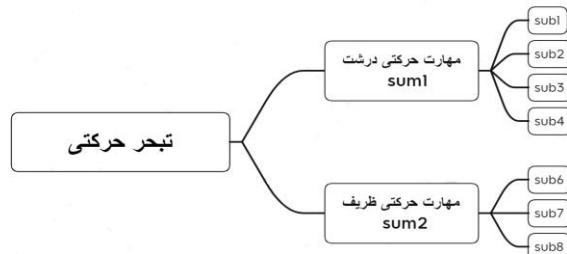
<sup>۶</sup>. Perceptual-motor disorder

۱۴/۶/۱۴ ساله را ارزیابی می‌کند (۷). مجموعه کامل این آزمون شامل هشت خرده‌آزمون است که تبحر حرکتی یا اختلالات حرکتی در مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف را ارزیابی می‌کند. نمرات بیشتر در هر طبقه سنی بهمنزله عملکرد حرکتی بهتر است. اجرای مجموعه فرم بلند این آزمون به ۴۵ تا ۶ دقیقه زمان نیاز دارد. آزمون تبحر حرکتی شامل چهار خرده‌آزمون مهارت‌های حرکتی درشت (سرعت دویدن و چابکی، تعادل، هماهنگی دودستی، قدرت)، سه خرده‌آزمون مهارت‌های حرکتی ظریف (سرعت پاسخ، کنترل بینایی حرکتی، سرعت و چالاکی اندام فوقانی) و یک خرده‌آزمون هماهنگی اندام فوقانی است. شیوه نمره‌دهی هریک از خرده‌آزمون‌ها تفاوت دارد؛ بهطوری‌که در خرده‌آزمون‌های سرعت دویدن و چابکی (شاخص زمان به ثانیه)، در تعادل (زمان به ثانیه)، در هماهنگی دودستی و قدرت (تعادل حرکت)، در سرعت پاسخ (تعادل دریافت توب)، در کنترل بینایی حرکتی (تعادل حرکات تقليدی)، در سرعت پاسخ (زمان به ثانیه) و در سرعت و چالاکی اندام فوقانی (تعادل حرکات صحیح) ثبت و محاسبه می‌شود. لازم به ذکر است، تنها در شاخص سرعت دویدن و چابکی زمان کمتر، عملکرد بهتر را نشان می‌دهد. در سایر شاخص‌ها اعم از زمان، تعادل حرکت و تعادل دریافت توب مقادیر بیشتر نشانه عملکرد بهتر است (۷). مدل مفهومی دوامی آزمون تبحر حرکتی در شکل ۱ و مدل پرازش شده آن در قالب شکل ۲ نمایش داده است.

کشور عراق، تحولات اخیر در حوزه آموزش و توجه ویژه به کودکان، بهنظر می‌رسد که سنجش ابزار استاندار سنجش تبحر حرکتی، عاملی اثربخش در افزایش کیفیت ارزیابی‌ها و بهدلیل آن برنامه‌ریزی صحیح برای ارتقای تبحر حرکتی در کودکان باشد؛ بنابراین هدف پژوهش حاضر، بررسی روایی و پایابی فرم بلند آزمون تبحر حرکتی بروینیکس-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 ۵-۷ سال تشکیل دادند. شرکت‌کنندگان، چهارصد کودک پسر عراقی در دامنه سنی ۵-۷ سال بودند که با توجه به مطالعات مشابه (۵، ۱۳)، بهروش نمونه‌گیری خوشای 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 با توجه به جمعیت مدنظر، سه مدرسه بهطور تصادفی در نظر گرفته شد. در مرحله بعد از هر مدرسه سه کلاس و از هر کلاس تعادل مدنظری دانش‌آموز بهطور تصادفی انتخاب شد. کودکانی که دارای صدمات عصب‌شناختی و اسکلتی عضلانی بودند، از تحقیق کنار گذاشته شدند. در این مطالعه، آزمون تبحر حرکتی بروینیکس-اوزرتسکی (۱۹۵۰) بهکار رفت. آزمون تبحر حرکتی، مجموعه‌ای آزمون هنجارمراجع 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 محتوا ای آن بررسی شد. مقادیر شاخص روایی محتوا (CVI)<sup>۲</sup> بزرگ‌تر از ۷/۰ به عنوان مقدار پذیرفتنی در نظر گرفته شد (۹). بعد از تهیه نسخه عربی و قبل از استفاده از آن، روایی محتوا ای آن بررسی شد. برای تعیین روایی محتوا، پرسشنامه شاخص روایی محتوا (CVI) و ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) بهکار رفت (۹). هجدو متخصص رفتار حرکتی نظرات خود را درباره نمره‌دهی آزمون بروینیکس-اوزرتسکی، در قالب سه آیتم «ساده‌بودن» و «واضح‌بودن» و «مریبوط‌بودن» براساس طیف لیکرتی چهارقسمتی تکمیل کردند. بعد از بررسی شاخص روایی محتوا در تمام معیارهای نمره‌دهی، این آزمون بهمنظور ارزیابی شایستگی حرکتی کودکان ۷-۱۵ سال عراقی بهکار رفت. براساس مطالعات قبلی، شاخص روایی محتوا (CVI) بزرگ‌تر از ۷/۰ به عنوان مقدار پذیرفتنی برای نسخه عربی ابزار در نظر

در شکل ۱ 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.

بهمنظور اجرایی کردن مطالعه، ابتدا آزمون بروینیکس-اوزرتسکی از زبان انگلیسی به عربی ترجمه شد. برای این کار، روش ترجمه مستقل دوگانه-معکوس<sup>۱</sup> بهکار رفت. براساس این روش، چهار مترجم دوزبانه برای ترجمه فرم نمره‌دهی در تحقیق همکاری کردند. دو نفر از آن‌ها بهطور مستقل ترجمه خرده‌آزمون‌های بروینیکس-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

<sup>2</sup>. Content validity index

<sup>1</sup>. Double back-reverse independent translation

<sup>۱</sup>AGFI و <sup>۲</sup>RMSEA، <sup>۳</sup>RMR و <sup>۴</sup>GFI شاخص‌های برازش  $\chi^2/df$  انجام گرفت. معیار پذیرش برای شاخص  $\chi^2/df$  کمتر از ۳، برای شاخص RMSEA بین ۰/۰۵ و ۰/۰۸ تا ۰/۰۳، برای شاخص RMR نزدیک به صفر و برای شاخص‌های GFI و AGFI بیشتر از ۰/۹ در نظر گرفته شد (۱۱، ۸). 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 بروینینکس-اوژرتسکی دانش‌آموزان به تفکیک سن در دامنه سنی ۷ تا ۵ سال ارائه شده است. همان‌طور که داده‌ها نشان می‌دهد، با افزایش سن سطح عملکرد و تبحر حرکتی کودکان ۵ تا ۷ 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 بروینینکس-اوژرتسکی با فاصله چهارده روز اجرا و ارزیابی شد.

همچنین بررسی پایایی بین ارزیاب 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 ۰/۷ تا ۰/۴ به عنوان 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<sup>۱</sup> ابزار، طرح دو عاملی براون (۸) فرض شد و از طریق تحلیل عاملی تأییدی (CFA)<sup>۲</sup> آزمون شد. مدل تحلیل عاملی تأییدی براساس

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار نمرات خام آزمون بروینینکس-اوژرتسکی به تفکیک سن

سن	تعداد	میانگین	انحراف معیار	تبخر حرکتی درشت		میانگین	انحراف معیار						
				تبخر حرکتی ظرفی	نمره هماهنگی اندام فوقانی								
پنج سال	۱۳۶	۴۳/۰۸	۶/۵۲	۱۵/۴۱	۴۳/۹۷	۲	۴/۲۶	۱۰/۴۷	۱۲/۱	۱۰/۲۴	۱۱/۱۶	۱۲/۱	۱۰/۲۴
شش سال	۱۲۸	۵۲/۷۸	۴/۹۴	۱۸/۳۴	۵۲/۸۱	۱/۷۱	۶/۶۹	۱۲۴/۹۳	۱/۱۶	۱۲/۱	۱۰/۲۴	۱۱/۱۶	۱۰/۲۴
هفت سال	۱۳۶	۵۵/۸۸	۵/۱۲	۱۸/۲۳	۵۶/۴۷	۱/۹۱	۵/۲۵	۱۳۰/۰۵۸	۹/۷۷	۱۰/۰۵۸	۱۰/۰۵۸	۱۰/۰۵۸	۹/۷۷
کل	۴۰۰	۵۰/۸۶	۷/۹۳	۱۷/۳۱	۲/۳۲	۵۱/۰۵	۷/۶۰	۱۱۹/۲۲	۱۶/۴۸	۱۰/۰۵۸	۱۰/۰۵۸	۱۰/۰۵۸	۹/۷۷

سطح مطلوب گزارش شد. نتایج ضریب همبستگی درون‌طبقه‌ای (ICC) مشخص کرد، ضریب توافق درون‌ارزیاب و بین‌ارزیاب آزمون بروینینکس-اوژرتسکی از مقادیر مطلوبی برخوردار بود؛ به طوری‌که پایایی بین‌ارزیاب با ضرایب (CVR) ۰/۴۲ به دست آمد که برای دقت بیشتر ضریب نسبی روانی پذیرش در این بخش ضرایب بیشتر از ۰/۷ در نظر گرفته شد. یافته‌ها نشان داد، شاخص روانی محتوا (CVI) در تمامی معیارهای مطالعه شده بیشتر از ۰/۷۰ بود؛ بنابراین روانی محتوا آزمون و خرده‌آزمون‌های آن در

روایی محتوا آزمون بروینینکس-اوژرتسکی از طریق شاخص روانی محتوا (CVI) با توجه به نظر متخصصان و از طریق روش والتز و باسل<sup>۷</sup> (۱۹۸۶) (به‌نقل از ۹) محسوسه شد. با توجه به استفاده از نظر هجده متخصص رفتار حرکتی، معیار پذیرش ضریب نسبی روانی محتوا (CVR) ۰/۰۴ به دست آمد که برای دقت بیشتر ضریب نسبی روانی پذیرش در این شاخص روانی محتوا (CVI) در تمامی معیارهای مطالعه شده بیشتر از ۰/۷۰ بود؛ بنابراین روانی محتوا آزمون و خرده‌آزمون‌های آن در

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

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

<sup>۵</sup>. Goodness of fit index

<sup>۶</sup>. Adjusted goodness of fit index

<sup>۷</sup>. Waltz & Bussel

<sup>۱</sup>. Construct validity

<sup>۲</sup>. Confirmatory factor analysis

<sup>۳</sup>. Root Mean square error of approximation

<sup>۴</sup>. 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  $0.86$ ، هماهنگی

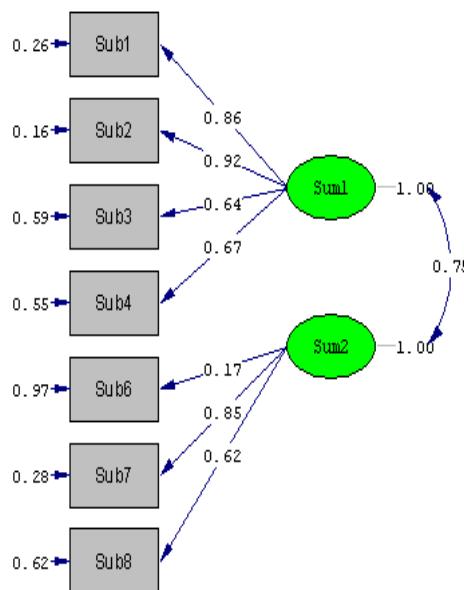
جدول ۳. ضرایب همبستگی پیرسون برای پایایی آزمون-بازآزمون

پایایی	مرحله	میانگین	انحراف معیار	تعداد	ضریب همبستگی	مقدار احتمال	فاصله اطمینان درصد ۹۵
تبحر حرکتی درشت	آزمون	۵۲/۹۵	۵/۴۸	۴۰	۰/۸۶	<۰/۰۰۱	۰/۹۰ و ۰/۷۸
نمره هماهنگی اندام	بازآزمون	۵۷/۱	۴/۴۴	۴۰	۰/۸۶	<۰/۰۰۱	۰/۸۹ و ۰/۷۸
فوقانی	آزمون	۱۹/۲۵	۱/۰۵	۴۰	۰/۸۸	<۰/۰۰۱	۰/۸۸ و ۰/۸۲
تبحر حرکتی ظرفی	بازآزمون	۵۳/۷۵	۴/۳۱	۴۰	۰/۸۲	<۰/۰۰۱	۰/۸۵ و ۰/۷۷
تبحر حرکتی	آزمون	۱۲۴/۴	۱۰/۷	۴۰	۰/۸۳	<۰/۰۰۱	۰/۷۷ و ۰/۹۰
	بازآزمون	۱۳۳	۱۱/۴۱	۴۰			

شاخص نسبت خی دو به درجه آزادی ( $\chi^2/df$ )، شاخص ریشه میانگین مجدد برآورد تقریب (RMSEA)، شاخص ریشه میانگین مجدد 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 پذیرفتی بودن شاخص‌های برازنده و درنتیجه برازش مناسب مدل تحلیل عاملی تأییدی بود؛ به طوری که شاخص‌های نکویی برازش با مقادیر  $RMSEA = 0.023$ ،  $RMR = 0.023$ ،  $GFI = 0.91$  و  $AGFI = 0.90$  محاسبه شد (جدول ۴). درنهایت مدل برازش شده آزمون تبحر حرکتی، ساختار دو عاملی مهارت‌های حرکتی درشت و مهارت‌های حرکتی ظرفی را تأیید کرد (شکل ۲).

جدول ۴. شاخص‌های نکویی برازش تحلیل عاملی تأییدی

شاخص کای دو	درجه آزادی	$\chi^2/df$	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)

آزمون نباید به اندازه‌ای 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 بیان شده این است که تجربه اول اجرای آزمون امکان دارد نمرات حاصل از اجرای دوم را تحت تأثیر قرار دهد (۱۵). با توجه به مطالب مذکور، یافته‌های پژوهش حاضر ضرایب زیادی از پایایی زمانی را نشان داد؛ به گونه‌ای که ضرایب پایایی آزمون-آزمون مجدد به ترتیب  $0,086$ ،  $0,082$  و  $0,083$  برای تبحر حرکتی مهارت‌های درشت، هماهنگی اندام فوکانی، مهارت‌های ظرفی و کل آزمون محاسبه شد. دیتز و همکاران در مطالعه خود پایایی آزمون-آزمون مجدد را در سه گروه سنی از کودکان (۴ تا ۷ سال = ۴۳ نفر، ۱۲ تا ۸ سال = ۴۴ نفر، ۱۳ تا ۲۱ سال = ۴۷ نفر) بررسی کردند. آزمون برونینکس-اوزرتسکی در دو موقعیت روی این سه گروه اجرا شد و فاصله بین دو بار ارزیابی بین ۷ تا ۲۴ روز بود. ضریب همبستگی پیرسون فرم کوتاه آزمون در نمره کل برای هر سه گروه بیشتر از  $0,80$  به دست آمد (۱۳). در پژوهش لوکاس و همکاران، قابلیت پایایی زمانی از طریق آزمون مجدد (فاصله متوسط بین آزمون‌ها ۵ تا ۵ روز بود) آزمون برونینکس-اوزرتسکی، در دامنه  $0,730$  تا  $0,62$  گزارش شد (۱۶). ونگ و سو در بررسی روایی آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی نسخه دوم دریافتند، ابزار از قابلیت اعتماد خوبی برخوردار است؛ به طوری که 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 بررسی شده 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)؛ به طور کلی سه نوع روایی شامل روایی محتوایی و روایی سازه و روایی ملاکی<sup>۱</sup> وجود دارد. در پژوهش حاضر از روش‌های روایی محتوایی و روایی سازه استفاده شد. یافته‌های حاضر نشان داد، آزمون برونینکس-اوزرتسکی و خرده‌آزمون‌های آن در جامعه کودکان (۷ تا ۱۵ ساله) عراقی از روایی محتوایی مطلوبی برخوردار بود؛ به طوری که شاخص روایی محتوا (CVI) در دامنه  $0,8$  تا  $0,9$  محاسبه شد. نتایج تحلیل عاملی اکتشافی نشان‌دهنده دو مؤلفه مهارت‌های درشت و مهارت‌های ظرفی بود؛ به صورتی که سه عامل با حدود  $0,54$  درصد واریانس مربوط به مهارت‌های ظرفی و چهار عامل با حدود  $0,70$  درصد واریانس مربوط به مهارت‌های درشت را تبیین کرد. همچنین نتایج حاصل از تحلیل عاملی تأییدی سؤالات تبحر حرکتی ظرفی نشان داد، بارهای عاملی به دست آمده بیشتر از  $0,6$  است و هفت مؤلفه مربوط به این متغیر قابل دسته‌بندی در عاملی مجزا هستند. از طریق یافته‌ها مشخص کرد، در تبحر حرکتی درشت بارهای عاملی به دست آمده بیشتر از  $0,6$  است و چهار مؤلفه مربوط به تبحر حرکتی درشت قابل دسته‌بندی در عاملی مجزا هستند. همسو با یافته‌های

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

- تبحر حرکتی درشت: سرعت دویلن و چابکی: Sub1، تعادل: Sub2، هماهنگی دودستی: Sub3، قدرت: Sub4، قدرت: Sub5، کنترل: Sub8، بینایی حرکتی: Sub7، سرعت پاسخ: Sub6.

#### ۴ بحث

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی ویژگی‌های روان‌سنجمی آزمون برونینکس-اوزرتسکی در پس زمان ۷۵ ساله عراقی بود. یافته‌ها در بخش روایی محتوایی نشان داد، تمامی گویه‌های مهارت‌های مطالعه‌شده دارای ضریب توافق  $0,80$  تا  $0,90$  بود و روایی محتوایی آزمون برونینکس-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 تحت تأثیر قضاوت نمره‌گذار قرار می‌گیرد و سبب افزایش خطای قضاوت نمره‌گذاری می‌شود. در آزمون‌های تشریحی این نوع خطای 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 خطای زیاد است (۱۲). آزمون برونینکس-اوزرتسکی از این قبیل آزمون‌ها است. یافته‌های پژوهش حاضر مشخص کرد، ضریب پایایی بین ارزیاب و درون ارزیاب در حد خوب و مطلوب بود و مقادیر مناسبی برای پایایی درون ارزیاب و بین ارزیاب مشاهده شد. این یافته نشان‌دهنده آن بود که تغییرپذیری بسیار کمی در بین ارزیاب‌ها که به طور 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 هم راست است. آن‌ها در مطالعه خود از دو ارزیاب استفاده کردند. ضریب همبستگی بین نمرات دو ارزیاب در تمام خرده‌آزمون‌ها بیشتر از  $0,9$  بود؛ در حالی که تنها ضریب همبستگی دقت مهارت‌های حرکتی ظرفی  $0,86$  گزارش شد (۱۲).

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  $0,70$  به عنوان حداقل پایایی پذیرفتی و ضریب پایایی مساوی یا بیشتر از  $0,90$  به عنوان پایایی مطلوب ذکر شده است (۱۴). در پژوهش حاضر، پایایی و همسانی درونی آزمون برونینکس-اوزرتسکی با ضرایب پایایی  $0,80$ ،  $0,82$  و  $0,86$  درست، به ترتیب برای خرده‌آزمون‌های تبحر حرکتی مهارت‌های درشت، مهارت‌های ظرفی، هماهنگی اندام فوکانی و کل آزمون محاسبه شد که نشان‌دهنده میزان پایایی و همسانی درونی مطلوب و پذیرفتی 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 مدت زمان کوتاه، تغییرات زیادی نداشته باشد و فاصله بین دو

<sup>1</sup>. Criterion-related validity

آزمون-بازآزمون و همسانی درونی و نیز ارزیابی روایی محتوایی و روایی ساز، آزمون برونینکس-اوزرتسکی دارای درجه زیاد و پذیرفتی از پایایی و روایی است. همچنین مقادیر محاسبه شده دو عاملی بودن ابزار مذکور را تأیید می کند. درنهایت یافته های پژوهش حاضر شواهد کافی را برای این نسخه آزمون فراهم می آورد و به کاربران اطمینان می دهد که این ابزار، ابزاری معتبر و مناسب برای جامعه مدنظر یعنی کودکان ۵ تا ۷ ساله عراقی است.

## ۶ بیانیه ها

### تأثیرهای اخلاقی و رضایت نامه از شرکت کنندگان

پژوهش حاضر توسط اساتید دانشکده تربیت بدنی، گروه رفتار حرکتی دانشگاه فردوسی مشهد به تأیید رسید. همچنین والدین رضایت نامه شرکت آگاهانه را امضا کردند. در این رضایت نامه هدف مطالعه ذکر گردید و گفته شد که شرکت کنندگان هر زمان تمایل داشتند، می توانند از ادامه مشارکت در پژوهش خودداری کنند. به علاوه به طور زبانی رضایت ضمنی شرکت کنندگان برای انجام آزمون از آن ها گرفته شد.

### در دسترس بودن داده ها و مواد

باتوجه به اینکه مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری بوده و تمام حقوق آن متعلق به دانشگاه فردوسی است، امکان انتشار عمومی داده ها وجود ندارد؛ با وجود این اگر پژوهشگری نیاز به دسترسی به داده ها داشت، از طریق تماس با نویسنده مسئول مقاله می تواند درخواست خود را مطرح کند.

### تضاد منافع

نویسنده اعلام می کنند که هیچ گونه تضاد منافعی ندارند.  
منابع مالی

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

### مشارکت نویسنده

نویسنده اول کار اجرایی و نمونه گیری پژوهش را انجام داد. نویسنده اول دوم و سوم در طراحی مطالعه و تهیه نسخه اصلی مقاله همکاران اصلی بودند. نویسنده چهارم داده های پژوهش را تحلیل و تفسیر کرد. تمامی نویسنده اگر نسخه نهایی مقاله را خوانند و تأیید کردن.

پژوهش حاضر، در بررسی و مرور ادبیات تدوینی آزمون برونینکس-اوزرتسکی مشخص شد، این آزمون ساختار ترکیبی دارد؛ زیرا مهارت های حرکتی براساس عضلات و اندازه های استفاده شده و چگونگی ارتباط مهارت ها با فعالیت های عملکردی از قبیل کنترل قامت جابه جایی و دست کاری اشیا، متمایز می شوند. محققان به این منظور برای ارزیابی ساختار درونی آزمون برونینکس-اوزرتسکی از دو روش استفاده کردند. اولین روش بررسی ارتباط بین نمرات خرد آزمون ها با نمرات کل بود. این روش برای هر سه گروه سنی ۷ تا ۴ سال و ۱۱ تا ۸ سال و ۲۱ تا ۲ سال انجام شد. نتایج نشان داد، ارتباط ضعیفی بین این دو نمره وجود دارد که با توجه به سن این کاهش بیشتر است. روش دوم استفاده از روش تحلیل عاملی تأییدی بود که روشی آماری است و به وسیله آن می توان مشخص کرد داده ها تا چه میزانی مدل طراحی شده را تأیید می کنند (۱۳). نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان داد، داده ها به خوبی در دو حیطه حرکتی، تبحر حرکتی درشت و ظریف ارزیابی شده در آزمون برونینکس-اوزرتسکی را تأیید می کنند.

متخصصان رشد حرکتی معتقد هستند، یک آزمون به تنها یک نمی تواند ابزار معرف و مناسی برای سنجش رشد حرکتی باشد و ترکیبی از آزمون ها دید بهتر و وسیع تری درباره وضعیت رشد حرکتی کودکان فراهم می کند. بیشتر آزمون ها و ارزیابی ها براساس مشاهدات در یک مقطع زمانی و متأثر از عوامل فردی و محیطی است که می تواند سبب انحراف نتایج شود؛ از این رو توصیه می شود، به منظور کاهش این عوامل، ضمن استفاده از ابزارهای مختلف، از روش های استاندارد و چندسطوحی برای ارزیابی رشد حرکتی کودکان استفاده شود؛ با این حال یافته های پژوهش حاضر محدود به جامعه بررسی شده بود و نماینده تمام جامعه در همه گروه های سنی و جنسیتی نبود؛ بنابراین مطالعات آینده باید با دیدی کامل تر هر دو جنسیت و دامنه سنی بیشتری را شامل شود.

## ۵ نتیجه گیری

یافته های پژوهش حاضر روایی و پایایی آزمون برونینکس-اوزرتسکی را برای ارزیابی شایستگی حرکتی کودکان پسر ۷ تا ۵ ساله عراقی تأیید می کند. براساس نتایج ارزیابی پایایی بین ارزیاب، درون ارزیاب،

## References

1. Gabbard C. Lifelong motor development. Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
2. 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>
3. 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://hpj.journals.pnu.ac.ir/article\\_6571\\_en.html](https://hpj.journals.pnu.ac.ir/article_6571_en.html)
4. 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.
5. Bruininks RH, Bruininks BD. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, (BOT-2). American Psychological Association; 2005. <https://doi.org/10.1037/t14991-000>
6. 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, 2<sup>nd</sup> 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](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>