



## The Effect of Rope Exercises with and without Music on Static and Dynamic Balance in Children Aged 10-12 Years

Zahra Fathirezai<sup>1</sup>, Samaneh Nahravani<sup>2\*</sup>, Behzad Behzadnia<sup>3</sup>, Kosar Abbaspour<sup>4</sup>, Mahsa Naraghi<sup>5</sup>

Received Date: 2023 February 1 Review Date: 2022 April 17 Accepted Date: 2022 April 17 Published Date: 2023 January 30

### Abstract

This research aimed to investigate the role of gymnasts' motor fitness factors in predicting executive performance in low-stress and high-stress psychological conditions. The statistical sample of the research included 40 experienced gymnasts with 10 to 12 years who were selected by random sampling. For this purpose, the motor fitness factors of gymnasts were measured and their executive performance was evaluated in low-pressure and high-pressure psychological conditions. In order to create high-pressure conditions, the presence of performance evaluators and spectators was used. Data analysis was done using descriptive (mean and standard deviation) and inferential (correlation and regression) statistical methods in SPSS software. The findings of the research showed that motor fitness factors predict the performance of athletes in high pressure conditions ( $p \leq 0.05$ ). Therefore, it can be concluded that the factors of motor fitness may change the response of a person to stressful conditions and affect the athlete's performance in stressful psychological conditions.

**Keyword:** Children, Static Balance, Dynamic balance, Jumping rope Training, music.

1- Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

2- Master's student, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran. (Corresponding).

3- Assistant Professor, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

4- PhD student, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

5- Master of Science, Department of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tabriz, Tabriz, Iran.





سال اول شماره ۱  
زمستان ۱۴۰۱، صفحات ۳۲-۱۷



DOI: 10.22034/mmbj.2022.14514

## تأثیر تمرینات طناب‌زنی با و بدون موسیقی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ سال

زهرا فتحی رضایی<sup>۶</sup>، سمانه نهروانی<sup>۷</sup>، بهزاد بهزادنیا<sup>۸\*</sup>، کوثر عباس پور<sup>۹</sup>، مهسا نراقی<sup>۱۰</sup>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۱/۲۸ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۱/۱۱/۱۰

### چکیده

هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرینات طناب‌زنی با و بدون موسیقی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ سال است. برای بررسی این هدف، مطالعه‌ای با روش نیمه‌تجربی با طرح پیش‌آزمون و پس‌آزمون به همراه دو گروه تجربی (گروه اول، طناب‌زنی بدون موسیقی و گروه دوم، طناب‌زنی با موسیقی) و گروه کنترل مورد استفاده قرار گرفتند. نمونه تحقیق شامل ۶۰ نفر از دانش‌آموزان مقطع ابتدایی در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ سال بودند که به صورت تصادفی خوشه‌ای انتخاب شدند. برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون تعادل لک‌لک و برای ارزیابی تعادل پویا از خرده مقیاس تعادلی آزمون برونینکس اوزورتسکی استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس مرکب (۲ در ۳) در سطح داد تعامل بین معنی‌داری ۰/۰۵ جهت بررسی تفاوت گروه‌ها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون استفاده شد. نتایج تحلیل واریانس مرکب نشان گروه در تمرین برای هر چهار عامل تعادل ایستای پای راست ( $F(2, 57) = 10.328, p < 0.0001$ )، تعادل ایستای پای چپ ( $F(2, 57) = 28.275, p < 0.0001$ ) و تعادل پویا راست ( $F(2, 57) = 6.10, p = 0.004$ ) معنادار بود و گروه تمرینی طناب‌زنی با موسیقی، در هر سه آمل بهبود بیش‌تری را نشان داد. این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات طناب‌زنی با موسیقی تأثیر بیش‌تری بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ سال دارد؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود از تمرینات طناب‌زنی به همراه موسیقی در مدارس استفاده شود.

**کلید واژه‌ها:** کودکان، تعادل ایستا، تعادل پویا، طناب‌زنی، موسیقی.

۶- گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۷- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

behzadniaa@gmail.com

۸- گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران. (نویسنده مسئول).

۹- دانشجوی دکتری، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

۱۰- کارشناسی ارشد، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.



## مقدمه

حرکت، مهم‌ترین نشانه حیات است و شرایطی را برای کودک فراهم می‌آورد که بر اساس آن می‌تواند به اکتشاف دنیای پیرامون خود بپردازد. قابلیت‌های حرکتی کودک در طول زندگی به طور مداوم تغییر می‌کند و هم‌زمان با تغییرات حرکتی، تغییرات روانی، شناختی و اجتماعی نیز رخ می‌دهد (Tahmasebi Boroujeni et al., 2018). بنابراین توجه به رشد حرکتی کودک در حقیقت توجه به رشد عمومی و همه‌جانبه او است. در این میان عنصر اصلی رشد حرکتی، مهارت‌های حرکتی هستند که در زمره مهارت‌های درشت و ظریف محسوب می‌شوند. رشد این مهارت‌ها می‌تواند موجب کارآمد شدن حرکات افراد در زندگی روزمره شود و همچنین عدم دستیابی به مراحل پیشرفته در این مهارت‌ها مشکلاتی را نه تنها در رشد مهارت‌های بعدی، بلکه در رشد مهارت‌های مذکور در سنین بالاتر در پی خواهد داشت (Hashemi and Shieikh, 2018). روش‌های مختلفی برای کودکان جهت یادگیری و بهبود مهارت‌های حرکتی وجود دارد. با این حال، تعیین برنامه مناسب طبق نیازهای کودکان در رده‌های سنی مختلف از اهمیت خاصی برخوردار است. به همین دلیل، روش‌هایی که کودکان برای یادگیری و بهبود مهارت‌های حرکتی از آن استفاده می‌کنند، نیاز به توجه زیادی دارد و از آنجایی که پیشرفت مهارت‌های حرکتی با موفقیت دانش‌آموزان رابطه نزدیک دارد؛ بنابراین مدارس باید زمینه را برای پیشرفت عملکردی کودکان فراهم کنند و با ارائه برنامه‌های مناسب، تسهیل‌کننده رشد این کودکان باشند (Seknun, 2014). هدف از توسعه مهارت‌های حرکتی کودکان، کمک به تقویت کنترل حرکت بدن و ایجاد هماهنگی بدنی و در نهایت ارائه یک شیوه زندگی سالم و حمایت از رشد جسمانی و روانی آن‌ها است که بتوانند در آینده یک انسان قوی، سالم و ماهر شوند. اگر مهارت‌های حرکتی کودکان آن‌طور که باید، توسعه نیافته باشد، بر جنبه‌های دیگر رشدی کودک، مانند رشد جسمی، اجتماعی، زبانی و حتی رشد شناختی کودکان تأثیر می‌گذارد که این امر حتی ممکن است مهارت‌های حرکتی آن‌ها را در آینده دچار اختلال کند (Wahyudi et al., 2019). مهارت‌های حرکتی بر تعامل ما با محیط و نحوه یادگیری و ارتباط بین حواس مختلف و اطلاعاتی که آن‌ها ارائه می‌دهند، نیز تأثیر می‌گذارد (Smith, 2005) و کسب مهارت در زمینه آمادگی جسمانی در دوران کودکی، ممکن است یک شیوه زندگی فعال را در دوران نوجوانی پیش‌بینی کند (Barnett et al., 2009). بر اساس مدل ساعت شنی گالاهو<sup>۱۱</sup> که در ارتباط با رشد مهارت‌های حرکتی است، سنین ۱۰ تا ۱۲ سال یکی از کلیدی‌ترین مراحل رشد محسوب می‌شود. در این مرحله که مرحله حرکات تخصصی است، افراد تلاش می‌کنند تا مهارت‌های حرکتی به دست آمده خود در مراحل قبل را به حرکات تخصصی انتقال دهند و برای ورود به مرحله بعد که کاربرد در سطح زندگی هست آماده شوند (Goodway, 2019). پیشروی موفقیت‌آمیز یک تکلیف حرکتی خاص در مراحل انتقال، کاربرد و استفاده همیشگی به عملکرد سطوح بالیده در مراحل قبل بستگی دارد. بر اساس نظریه کپارت<sup>۱۲</sup>، به کودکان اغلب توصیه می‌شود به طور فعال در فعالیت‌هایی که چند حوزه عمومی

حرکت را شامل می‌شوند، شرکت کنند. کپارت معتقد بود داشتن تعادل، هماهنگی چشم و دست، جانب برتری، جهت‌یابی، آگاهی فضایی و زمانی و ادراک شکل، کارکرد شناختی و نیز کارکرد حرکتی را افزایش می‌دهد (Gregory Payne, 2005). تعادل یک واکنش حرکتی نمونه و جزئی از مهارت‌های حرکتی درشت است که به یکپارچگی محرک‌های دریافتی از سیستم‌های بینایی و حس حرکتی وابسته بوده و در دوران کودکی، نوجوانی و جوانی پیشرفت می‌کند (Gregory Payne, 2005). به بیان دیگر، تعادل عبارت است از ایجاد حالت توازن بین اندام‌های بدن در مقابل نیروهای مخالف و بخشی از پیش‌شرط‌های عملکرد بدنی و عملکرد ورزشی است. این مهارت از اصول اصلی نقطه عطف رشد جسمی در کودکان است. هرگونه اختلال در مهارت‌های حرکتی و تعادل ممکن است خطر سقوط و آسیب‌دیدگی را حتی در کودکان سالم در حین مشارکت در فعالیت‌های ورزشی افزایش دهد (Mickle et al., 2011).

تعادل معمولاً به دو نوع تقسیم می‌شود: تعادل ایستا و تعادل پویا. تعادل ایستا توانایی حفظ موقعیت یا قامت بدنی مطلوب در زمان بی‌حرکتی بدن است. تعادل پویا، توانایی حفظ قامت یا وضعیت بدنی مطلوب در زمانی است که بدن در حال حرکت است. هم تعادل ایستا و هم تعادل پویا در تعداد زیادی از فعالیت‌های حرکتی به کار می‌روند (Gregory Payne, 2005). یکی از حداقل مهارت‌های لازم در بین مهارت‌های حرکتی، برای مشارکت در فعالیت‌های بدنی روزمره، تعادل است (Kovan et al., 2019). کودکان بدون کنترل تعادل ایستا فاقد چارچوب تثبیت‌کننده لازم برای توسعه فعالیت‌های عادی عملکردی هستند (Fong et al., 2012). از طرف دیگر با توجه به ماهیت پویای اکثر ورزش‌ها، ارزیابی تعادل در شرایط پویا به یک موضوع مهم تبدیل شده است (Ara et al., 2006). یکی از فعالیت‌هایی که محققان در آن به بررسی تعادل می‌پردازند، طناب‌زنی است. ورزش طناب‌زنی یک فعالیت بدنی کم‌هزینه است و نیاز به مکان و تجهیزات خاصی ندارد. در این ورزش، عضلات بالاتنه و پایین‌تنه باهم درگیر می‌شوند و از طرفی باعث بهبود عملکرد قلبی و عروقی و سوخت‌وساز بدن می‌شود (Mullur and Jyoti, 2019). در یک تحقیق تأثیر آموزش طناب‌زنی در کودکان دارای اختلالات روانی و بینایی مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آن نشان می‌دهد ورزش طناب‌زنی تعادل این کودکان را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشد (Mullur and Jyoti, 2019: 14). طبق تحقیقات گذشته، تأثیر آموزش طناب‌زنی در کودکان دارای اختلالات روانی و بینایی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج نشان داده‌اند که طناب‌زنی، تعادل آن‌ها را به میزان قابل توجهی بهبود می‌بخشد (Chen, 2010). تحقیقات اخیر همچنین حاکی از آن است که با انجام یک فعالیت بدنی مؤثر از جمله طناب‌زنی، پیشرفت در آمادگی جسمانی تجربه خواهد شد (Lee, 2010). از آنجا که طناب‌زنی نیاز به هماهنگی چند گروه از عضلات برای حفظ حرکات به موقع و ریتمیک دارد، همراه بودن آن با موسیقی می‌تواند مؤثر باشد (Bompa, 1994). در حقیقت، هرچه گروه‌های عضلانی هماهنگی لازم را داشته باشند، ظرفیت ورزشکاران برای ایجاد تعادل پویا افزایش می‌یابد. در صورت انجام صحیح، تمرین طناب زدن می‌تواند به پیشرفت چشم‌گیر عملکرد ورزشی نیز منجر شود (Harrell et al., 2005). علاوه بر این امروزه به خوبی پذیرفته شده است که استفاده از موسیقی و فعالیت‌های

موسیقی در طی مراحل آموزشی و در کنار انواع فعالیت‌ها به پیشرفت عاطفی، اجتماعی و شناختی کودکان کمک می‌کند. موسیقی از نظر مهارت‌های زبانی، سواد، رشد فکری، تحریک خلاقیت، رشد جسمی، شخصی و اجتماعی در رشد کودکان تأثیر مهمی دارد (Velikova, 2015). ریتم موسیقی که ساختاری‌ترین قسمت آن است، می‌تواند با ایجاد یکپارچه‌سازی و هماهنگی حرکتی شنوایی بر برخی مناطق مختلف مغز مانند ناحیه حرکتی تأثیر بگذارد (Thaut & Abiru., 2010). حرکات ریتمیک که با موسیقی همراه هستند، یکی از روش‌های تمرینی مورد علاقه کودکان است. در مورد اهمیت حرکات موزون یا ریتمیک نیز نظرات فراوانی بیان شده است (Ahmad Pour, 2015). شیبلاور<sup>۱۳</sup> از پیشگامان روش آموزش ریتمیک معتقد است این حرکات دروازه‌ای است که از طریق آن می‌توان به درون افراد نگریست و در حین انجام آن اغلب توانایی‌های ادراکی-حرکتی مانند تعادل، هماهنگی، درک روابط فضایی و زمانی و یا بخش‌های مختلف بدن به طور فعال درگیر می‌شوند. حرکات موزون برای کودکان تا حدی گیرا است که کودک بارها و بارها به تکرار می‌پردازد و خسته نمی‌شود و این تکرار می‌تواند مسیری برای ایجاد فضای تمرین در جهت تسلط بر مهارت‌های ادراکی-حرکتی باشد. از آنجا که این حرکات اغلب با موسیقی‌های شاد و به صورت دسته جمعی انجام می‌گیرد، افراد انگیزهٔ بیش‌تری برای شرکت در آن دارند (Ashrafi et al., 2015). در تحقیقی که Homayounpour et al، اثر تمرینات ریتمیک همراه با موسیقی را روی مهارت‌های ادراکی-حرکتی در کودکان با اختلالات هماهنگی رشدی را مورد بررسی قرار دادند، نتایج نشان داد که این تمرینات باعث بهبود مهارت‌های حرکتی ظریف و درشت در این کودکان شده است (Homayounpour et al., 2016). در نتیجه می‌توان از موسیقی به عنوان یک روش مؤثر در بهبود حرکات کودکان استفاده کرد (Smith & Arbesman, 2008). با توجه به اهمیت رشد مهارت‌های حرکتی به عنوان پایه‌ای برای توسعه مهارت‌های تخصصی و نقشی که این فعالیت‌ها در زندگی روزمره دارند، ارائه برنامه آموزشی مناسب برای توسعه این مهارت‌ها ضروری به نظر می‌رسد؛ بنابراین این تحقیق در نظر دارد به این سوالات پاسخ دهد که آیا تمرینات طناب‌زنی با و بدون موسیقی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ سال تأثیر دارد و کدام نوع تمرین تأثیر بیش‌تری دارد؟

### مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر از نوع نیمه‌تجربی با سه گروه است که به صورت میدانی، با طرح پیش‌آزمون - پس‌آزمون و با هدف کاربردی انجام شد. جامعه آماری مطالعه حاضر دانش‌آموزان مقطع ابتدایی شهر میاندوآب در دامنه سنی ۱۰ تا ۱۲ بودند که با استفاده از نرم‌افزار GPOWER و با توجه به پژوهش‌های پیشین، از بین این افراد ۶۰ دانش‌آموز به عنوان شرکت‌کننده با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای انتخاب و در این مطالعه شرکت کردند. برای انجام نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مدرسه از مدارس مقطع ابتدایی شهر میاندوآب و از هر مدرسه سه کلاس انتخاب شدند. این افراد در سه گروه

همگن زیر، از نظر سن و سطح مهارت تقسیم شدند: گروه طناب‌زنی با موسیقی، گروه طناب‌زنی بدون موسیقی و گروه کنترل.

پس از مراجعه به آموزش و پرورش و کسب مجوزهای لازم تعداد ۶۰ دانش‌آموز انتخاب و به صورت تصادفی در سه گروه (دو گروه تجربی و یک گروه کنترل) تقسیم شدند. در دوره پیش‌آزمون، شرکت‌کنندگان سه گروه متغیر وابسته شامل تعادل ایستا و پویا را انجام دادند. در ادامه شرکت‌کنندگان در دو گروه تجربی: گروه اول، گروه طناب‌زنی و گروه دوم، گروه طناب‌زنی با موسیقی به مدت ۱۰ هفته (هر هفته سه جلسه) به انجام تمرینات طناب‌زنی پیشنهادی توسط وزارت آموزش و پرورش پرداختند که هر جلسه ۵۰ دقیقه بود. گروه طناب‌زنی با موسیقی همین تمرینات را هم‌زمان با گوش دادن به موزیک با ریتم ۶/۸ با سرعت ۶۰ ضربه در دقیقه انجام دادند. مدت تمرین شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، سپس هشت بار تمرین طناب‌زنی با فاصله‌های تمرینی و استراحت دو دقیقه‌ای انجام شد و در پایان ۱۰ دقیقه برگشت به حالت اولیه بود. گروه کنترل نیز در این مدت به زندگی عادی خود پرداختند و در کلاس ورزشی شرکت نداشتند و آن‌ها در کلاس ورزش به مطالعه و آموزش کتب دیگر می‌پرداختند. برنامه طناب‌زنی شامل پرش ساده، مکث روی یک پا، زیگزاگ، پرش جفت جلو عقب، پنجه-پنجه، قیچی پا از جلو، گام جاگینگ، ضربدری، پاشنه - پنجه و گهواره بود. پس از طی شدن جلسات تمرینی مجدداً مشابه با پیش‌آزمون شرکت‌کنندگان در متغیر تعادل مورد ارزیابی قرار گرفتند.

#### ابزار اندازه‌گیری

آزمون لک‌لک<sup>۱۴</sup>: جهت انجام تعادل ایستا از آزمون ایستادن لک‌لک (آزمون ایستادن بر روی یک پا) استفاده شد. (Johnson & Nelson, 1979) روایی و پایایی این آزمون را ۰/۸۷ به دست آوردند. در این آزمون شرکت‌کنندگان دست‌های خود را به کمر گرفته (بالای تاج خاصره) و کف یک پا را به پهلوی زانوی پای دیگر قرار می‌دهند. سپس همراه با حفظ تعادل، تمامی وزن بدن خود را روی سینه پا ننگه می‌دارند. امتیاز فرد برحسب زمان از لحظه ایستادن روی سینه پا تا هنگام به هم خوردن تعادل و جدا شدن پا و دست‌ها ثبت شد. خطاهایی که باعث متوقف ساختن زمان آزمون می‌شوند، عبارت‌اند از بلند کردن دست‌ها از روی ستیغ ایلیاک لگن، جدا شدن پا از روی زانو، هرگونه جابه‌جایی در پای تکیه‌گاه (Johnson & Nelson). زمان ایستادن بر روی پای راست و چپ هر کدام یک‌بار اندازه‌گیری شد و امتیاز بیش‌تر به عنوان امتیاز تعادل ایستا با پای برتر در نظر گرفته شد.

خرده مقیاس تعادلی آزمون برونینکس اوزرتسکی<sup>۱۵</sup>: جهت سنجیدن سطح تعادل پویای دانش‌آموزان از خرده مقیاس تعادلی آزمون برونینکز اوزرتسکی استفاده شد. آزمون تبحر حرکتی برونینکس-اوزرتسکی یک مجموعه آزمون هنجار-مرجع است که عملکرد حرکتی کودکان ۴/۵ تا ۱۴/۵ ساله را ارزیابی می‌کند. برونینکس در سال ۱۹۷۸ با

اصلاح آزمون‌های تبحر حرکتی اوزرتسکی، این آزمون را تهیه کرد. نمرات این آزمون بین صفر تا یک و دو است و در پایان مجموع نمرات ۱۵۹ خواهد بود. نمره به دست آمده بر روی منحنی منطبق می‌شود و در جدول استاندارد با توجه به سن، جایگاه فرد در زمینه هنجار یا ناهنجار بودن نشان داده می‌شود. ضریب پایایی باز آزمایی این آزمون ۸۷ و روایی آن ۸۴ درصد گزارش شده است. در آزمون خرده مقیاس تعادلی آزمون برونیکس اوزرتسکی دانش‌آموز باید روی چوب موازنه ایستاده و با الگوی پاشنه-پنجه به سمت جلو حرکت کند. تعداد گام‌های فرد به عنوان نمره وی محسوب می‌شود. این آزمون دو مرتبه انجام می‌شد و بهترین اجرای فرد لحاظ گردید. خارج شدن فرد از مسیر و پایین آمدن از چوب موازنه منجر به توقف آزمون و ثبت رکورد وی می‌شد.

#### روش آماری

جهت بررسی آمار توصیفی تحقیق حاضر میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته تحقیق در سه گروه (طناب‌زنی، طناب‌زنی به همراه موسیقی و کنترل) در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون مورد بررسی قرار گرفت. همچنین به منظور تعیین تفاوت بین سه گروه در مرحله پیش‌آزمون از روش آماری تحلیل واریانس یک‌راهه استفاده شد که نتایج نشان داد تفاوت معنای داری در مرحله پیش‌آزمون بین متغیرهای وابسته وجود ندارد. علاوه بر این با توجه به این که مقادیر چولگی و کشیدگی بین ۱/۹۶ و ۱/۹۶- بودند فرض نرمال بودن داده‌ها نیز برقرار بود (۲۷). در نهایت به منظور بررسی فرضیات تحقیق از روش آماری تحلیل واریانس مرکب ۲ (پیش‌و پس‌آزمون) ۳× (گروه) ۲× (پای راست و چپ) در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار (SPSS<sub>21</sub>) استفاده شد.

#### یافته‌ها و بحث

قبل از انجام تحلیل‌های آماری برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. بعد از تأیید نرمال بودن داده‌ها، جهت بررسی وجود یا عدم وجود تفاوت در پیش‌آزمون‌های متغیرهای وابسته در سه گروه، آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه مورد استفاده قرار گرفت. سپس با توجه به عدم تفاوت معنادار در پیش‌آزمون‌ها، برای بررسی تفاوت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه (گروه طناب‌زنی با موسیقی، گروه طناب‌زنی بدون موسیقی و گروه کنترل) از روش آزمون تحلیل واریانس مرکب دو (پیش و پس‌آزمون) در دو (پای راست و پای چپ) در سه (گروه) برای متغیرهای وابسته استفاده شد. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته تحقیق شامل تعادل ایستا و تعادل پویا در سه گروه (طناب‌زنی، طناب‌زنی به همراه موسیقی و کنترل) در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای وابسته تحقیق در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در سه گروه

کنترل M ± SD	طناب زنی به همراه موسیقی M ± SD	طناب زنی M ± SD		
۸/۲۷ ± ۳/۹۷	۶/۴۲ ± ۳/۲۸	۷/۱۱ ± ۴/۵۴	پیش‌آزمون	تبادل ایستای راست
۹/۹۳ ± ۶/۳۲	۱۱/۷۸ ± ۳/۸۰	۸/۱۸ ± ۴/۲۴	پس‌آزمون	
۷/۱۲ ± ۴/۷۸	۶/۱۰ ± ۳/۵۷	۸/۴۶ ± ۵/۰۸	پیش‌آزمون	تبادل ایستای چپ
۷/۸۴ ± ۴/۱۹	۱۲/۱۴ ± ۳/۸۲	۱۰/۲۸ ± ۴/۵۳	پس‌آزمون	
۱۳/۹۵ ± ۸/۷۶	۱۲/۵۵ ± ۴/۷۹	۱۳/۱۵ ± ۵/۴۲	پیش‌آزمون	تبادل پویا
۲۱/۱۵ ± ۱/۷۵	۲۲/۸۰ ± ۱/۴۴	۱۵/۴۰ ± ۵/۱۹	پس‌آزمون	

## تبادل ایستا

در ابتدا نتایج آزمون لون نشان‌دهنده رعایت برابری واریانس‌ها و آزمون باکس حاکمی از رعایت برابری کوواریانس‌ها بود. بنا بر رعایت پیش‌فرض‌های تحقیق، به بررسی تحلیل واریانس مرکب سه (گروه‌ها) در دو (مراحل تمرینی) در دو (پای راست و پای چپ) پرداخته شد.

## پای راست

در این تحقیق دو عامل اصلی یعنی گروه‌ها و مراحل تمرینی و تعامل آن‌ها یعنی گروه‌ها در مراحل تمرینی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج تحلیل واریانس مرکب دو در دو، در سه گروه، اثر اصلی گروه نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد ( $F_{(2,57)} = 0/20$ ) توان آزمون،  $= 0/03$  مجذور اتای تفکیکی،  $= 0/39$  سطح معنی‌داری،  $F_{(2,57)} = 0/948$ . اثر اصلی تمرین (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $F_{(1,57)} = 0/92$ ) توان آزمون،  $= 0/17$  مجذور اتای تفکیکی،  $= 0/001$  سطح معنی‌داری،  $F_{(1,57)} = 11/75$ . نتایج تعامل دو اثر اصلی گروه در تمرین نیز معنی‌دار بود ( $F_{(2,57)} = 0/98$ ) توان آزمون،  $= 0/27$  مجذور اتای تفکیکی،  $= 0/0001$  سطح معنی‌داری،  $F_{(2,57)} = 10/32$  و  $F_{(2,57)}$ . بنابراین با توجه به معنادار بودن اثر تعامل تمرین در گروه در متغیر تبادل ایستا در پای راست، به بررسی تفاوت‌های دوبه‌دو متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد.



جدول ۲- تفاوت دوه‌دوی هر گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تعادل ایستای پای راست

گروه‌ها	شرایط (i)	شرایط (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معناداری
طناب‌زنی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۰۶۴	۱/۰	۰/۲۹
طناب‌زنی با موسیقی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۵/۳۵	۱/۰	۰/۰۰۰۱*
کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۶۶	۱/۰	۰/۱۰

\*  $p \leq 0/05$ 

با توجه به نتایج جدول (۲) می‌توان گفت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه طناب‌زنی با موسیقی در تعادل ایستای پای راست تفاوت معناداری مشاهده شده است ( $p = 0/0001$ ) در حالی که در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه طناب‌زنی ( $p = 0/29$ ) و کنترل ( $p = 0/10$ ) تفاوت معناداری در تعادل ایستای پای راست مشاهده نشد.

## پای چپ

در بررسی تعادل ایستای پای چپ، دو عامل اصلی گروه و تمرین و تعامل آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج تحلیل واریانس مرکب دو در دو، در سه گروه، اثر اصلی گروه نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد ( $F_{(2,57)} = 0/27$ ، توان آزمون،  $0/04 =$  مجذور اتای تفکیکی،  $0/27 =$  سطح معنی‌داری،  $F_{(2,57)} = 1/309$ ). اثر اصلی تمرین (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $F_{(1,57)} = 14/327$ ). نتایج تعامل دو اثر اصلی گروه در تمرین نیز معنی‌دار بود ( $F_{(1,57)} = 28/27$ ، مجذور اتای تفکیکی،  $0/50 =$  مجذور اتای تفکیکی،  $0/0001 =$  سطح معنی‌داری،  $28/27 = F_{(2,57)}$ ). بنابراین با توجه به معنادار بودن اثر تعامل تمرین در گروه در متغیر تعادل ایستا در پای چپ، به بررسی تفاوت‌های دوه‌دو متغیرها در پیش‌آزمون و پس‌آزمون پرداخته شد.

جدول ۳- تفاوت دوه‌دوی هر گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تعادل ایستای پای چپ

گروه‌ها	شرایط (i)	شرایط (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معناداری
طناب‌زنی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۱/۸۱	۰/۷۵	۰/۰۱۹*
طناب‌زنی با موسیقی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۶/۰۴	۰/۷۵	۰/۰۰۰۱*
کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۰/۷۱۵	۰/۷۵	۰/۳۴

با توجه به نتایج جدول (۳)، می‌توان گفت بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه طناب‌زنی با موسیقی ( $p=0/0001$ ) و گروه طناب‌زنی ( $p=0/019$ ) تفاوت معناداری مشاهده شده است. درحالی‌که در پیش‌آزمون و پس‌آزمون دو گروه کنترل تفاوت معناداری در تعادل ایستای پای چپ مشاهده نشد.

در نهایت نتایج کلی در متغیر تعادل ایستا نشان داد که ۱۰٪ از تغییرات در تعادل ایستای کودکان به علت تمرینات طناب‌زنی می‌باشد ( $=0/54$  توان آزمون،  $p=0/050$ ،  $\eta^2$  partial =  $0/10$ ،  $F_{(2,56)} = 3/19$ ). همچنین در گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی ( $=1$  توان آزمون،  $p=0/0001$ ،  $\eta^2$  partial =  $0/55$ ،  $F_{(2,56)} = 34/20$ ) حدود ۵۵٪ تغییرات در تعادل ایستای کودکان احتمالاً به علت تمرینات طناب‌زنی به همراه موسیقی بود و در گروه کنترل ( $=0/29$  توان آزمون،  $p=0/255$ ،  $\eta^2$  partial =  $0/05$ ،  $F_{(2,56)} = 1/40$ ) این تغییرات حدود ۵ درصد مشاهده شد.

#### تعادل پویا

در تجزیه و تحلیل تعادل پویا، دو عامل اصلی گروه و مراحل تمرینی و تعامل آن‌ها یعنی گروه در مراحل تمرینی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج تحلیل واریانس مرکب دو در دو، در سه گروه، اثر اصلی گروه نشان می‌دهد که تفاوت معنی‌داری بین سه گروه مشاهده نشد ( $=0/60$  توان آزمون،  $p=0/002$  = مجذور اتای تفکیکی،  $F_{(2,57)} = 0/06$ ). همچنین اثر اصلی تمرین (پیش‌آزمون و پس‌آزمون) تفاوت معنی‌داری را نشان داد ( $=0/99$  توان آزمون،  $p=0/25$  = مجذور اتای تفکیکی،  $p=0/0001$  = سطح معنی‌داری،  $F_{(21,57)} = 19/07$ ). نتایج تعامل دو اثر اصلی گروه در تمرین نیز تفاوت معنی‌داری را نشان دادند ( $=0/87$  توان آزمون،  $p=0/18$  = مجذور اتای تفکیکی،  $p=0/004$  = سطح معنی‌داری،  $F_{(2,57)} = 6/10$ ). در ادامه با توجه به معنادار بودن هر دو اثر اصلی و تعامل آن‌ها، در جدول (۴)، به بررسی دو به دوی متغیرها پرداخته شد.

جدول ۴- تفاوت دوه‌دوی هر گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در تعادل پویا

گروه‌ها	شرایط (i)	شرایط (j)	تفاوت میانگین (i-j)	خطای استاندارد	سطح معناداری
طناب‌زنی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۲/۲۵	۰/۸۱	۰/۰۰۸*
طناب‌زنی با موسیقی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۳/۹۵	۰/۸۱	۰/۰۰۰۱*
کنترل	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۰/۰۵	۰/۸۱	۰/۹۵

\*  $p \leq 0/05$

با توجه به نتایج جدول (۴)، بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه طناب‌زنی تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی نیز تفاوت معناداری مشاهده شد. در حالی‌که در گروه کنترل، تفاوت، معنادار نبود. به طوری که در گروه طناب‌زنی ( $=0/78$  توان آزمون،  $p=0/008$ ،  $\eta^2$  partial =  $0/12$ )، تفاوت، معنادار نبود.



۷/۶۶ =  $F(1, 57)$  حدود ۱۲٪ از تغییرات در تعادل پویا کودکان احتمالاً به دلیل فعالیت آن‌ها بوده، در حالی که در گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی ( $\eta^2 = 0/30$ ,  $p = 0/0001$ ) توان آزمون،  $F(1, 57) = 23/60$ ، ۳۰٪ از تغییرات در تعادل پویا کودکان احتمالاً به دلیل طناب‌زنی آن‌ها به همراه موسیقی اتفاق افتاده است. پس می‌توان گفت که گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی در پس‌آزمون عملکرد بهتر و معناداری را نسبت به گروه طناب‌زنی و کنترل نشان می‌دهند.

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به منظور بررسی میزان تأثیر تمرینات طناب‌زنی با و بدون موسیقی بر تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ سال انجام گرفت. نتایج به دست آمده در تعادل ایستا، بین گروه طناب‌زنی و طناب‌زنی به همراه موسیقی تفاوت معناداری را در پس‌آزمون نشان داد و مقادیر تعادل ایستا در گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی، بهبود بیش تری نسبت به گروه طناب‌زنی داشت. همچنین کودکانی که در گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی فعالیت داشتند، تفاوت معناداری را بین پیش‌آزمون و پس‌آزمون نشان دادند که حاکی از بهبود تعادل ایستا در این گروه است. به طوری که ۵۵ درصد تغییرات در تعادل ایستا به دلیل فعالیت طناب‌زنی آن‌ها همراه با موسیقی بود. همچنین نتایج مربوط به مقادیر تعادل پویا نشان داد که بین گروه طناب‌زنی، طناب‌زنی به همراه موسیقی و کنترل تفاوت معناداری در پس‌آزمون وجود ندارد. با این حال در گروه طناب‌زنی و گروه طناب‌زنی به همراه موسیقی تفاوت معناداری بین نمرات کودکان در مرحله پیش‌آزمون و مرحله پس‌آزمون مشاهده شد که بر اساس آن، تعادل پویا در کودکانی که همراه با موسیقی فعالیت طناب‌زنی را انجام دادند، بهبود بیش تری نسبت به گروه طناب‌زنی و گروه کنترل داشت. به طوری که احتمال می‌رود که ۳۰ درصد از تغییرات در تعادل پویا کودکان به دلیل فعالیت آن‌ها به همراه موسیقی بود؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که طناب‌زنی با موسیقی باعث بهبود تعادل ایستا و پویای کودکان ۱۰-۱۲ ساله می‌شود.

نتایج این تحقیق همسو با نتایج (Zachopoulou et al (2004)، (Fotiadou (2009)، (Tsai (2009)، (Jahormi and Qadirian et al (2015)، (Moradi (2017)، (Medeni (2019)، (Chatzihydroaklou et al (2018)، (Gholami (2015)، (Rohbakhsh et al (2019)، (Zahiri et al (2018)، (Shahin Rad et al (2018) و (Rafizadeh (2019) همسو می‌باشد. البته در مطالعاتی که در آن تعادل کودکان دچار اختلال شنوایی را در طول تمرین بررسی نموده‌اند، تناقضاتی مشاهده شده است. برای مثال نتایج تحقیق حاضر با نتایج (Piegario et al (2003) ناهمخوان می‌باشد. این محققان به بررسی ۴ هفته آموزش تمرینات ثبات مرکزی و تعادل بر تعادل پویا و ایستا پرداختند و در نتیجه تمرینات تعادلی، تأثیر مثبتی را بر عملکرد تعادل مشاهده نکردند. از دلایل این ناهمخوانی می‌توان به تفاوت در ماهیت برنامه تمرینی، آزمون‌های ارزیابی تعادل، نوع اختلال و تعداد حجم نمونه کودکان شرکت کننده اشاره کرد. در تحقیق (Chatzihidiroglou et al (2018) تأثیر حرکات موزون روی تعادل کودکان پیش‌دبستانی بررسی کردند و نشان دادند

که گروه حرکات موزون در مقایسه با گروه کنترل به طور معنی‌داری بهبودهای بیش‌تری از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در تعادل نشان دادند. محققان نتیجه‌گیری کردند که با توجه به اهمیت همزمان سازی حسی حرکتی و تعادل برای رشد و اجرا حرکتی کودک در زندگی روزانه و فعالیت‌های ورزشی بعدی، این نتایج نشان می‌دهند که حرکات موزون باید در برنامه‌های تمرینی در اوایل کودکی گنجانده شوند. Roohbakhsh et al پژوهشی را با عنوان اثربخشی تمرینات ایروبیکی به همراه موسیقی بر استرس، اضطراب و افسردگی کودکان با اختلال رفتاری درون‌ریز، نشان دادند برنامه تمرینی ایروبیکی همراه با موسیقی بر استرس، اضطراب و افسردگی کودکان تأثیرگذار بود؛ بنابراین یکی از روش‌های صحیح و درست در بهبود مشکلات رفتاری کودکان، بازی است؛ زیرا بازی افکار درونی کودک را با دنیای خارجی او ارتباط می‌دهد. از سوی دیگر، درآمیختگی این حرکات و بازی‌ها با موسیقی، ترانه‌های موزون و آهنگین بر اثربخشی این روش در کار با کودکان افزوده است (Roohbakhsh et al., 2019). همه این نتایج نشان‌دهنده اثر فراهم‌سازی براساس تغییر تمرینات طراحی شده بر فاکتورهای مختلف رشد حرکتی می‌باشد. این دستاوردها هم‌راستا با نظریات جدید رشد حرکتی از جمله نظریه رشد حرکتی ساعت شنی گالاهو می‌باشد که تأکید روی ایجاد تمرینات (فرصت‌های یادگیری و تمرین) در جهت بهبود رشد حرکتی کودکان دارد. بنابر موارد ذکر شده براساس تحقیقات مختلف و براساس نتایج به‌دست آمده می‌توان اظهار داشت تمرینات طناب‌زنی با موسیقی در تعادل ایستا و پویا بهبود قابل توجهی را به همراه دارد. براساس نظریه ساعت شنی گالاهو، دوره ۱۰ تا ۱۲ سالگی مرحله کاربرد رشد مهارت‌های حرکتی تخصصی می‌باشد. گالاهو اذعان داشته پیشرفت‌های شناختی و پایه تجربی گسترده فرد در سطح کاربرد، او را قادر می‌سازد تصمیمات یادگیری و مشارکتی متعددی را براساس عوامل فردی، محیطی و تکلیفی اتخاذ کند. بر همین اساس تمرینات طناب‌زنی به همراه موسیقی یعنی ترکیبی از مهارت‌های حرکتی با بعد شناختی (موسیقی) باعث انجام تمریناتی با تغییر رویکرد تکلیف در کودکان شده است و براساس این دیدگاه تمرین با تغییر در عوامل تکلیفی (مانند طناب‌زنی با موسیقی) باعث بهبود در تعادل کودکان شده است. در این تحقیق تمرینات به همراه موسیقی نوعی تغییر‌پذیری در تکلیف حرکتی ایجاد کرده است که باعث تأثیر مثبتی در کسب مهارت‌های حرکتی بنیادی تکامل یافته در کودکان شده است. فرصت‌های تمرینی نقش بسزایی در جهت بهبود مهارت‌های شناختی و حرکتی کودکان ایفا می‌کند. با توجه به بینش نظریه بوم شناختی، کلید رشد الگوهای رشدی کودک، به‌کارگیری تمرین و تجربه است و توانایی‌های بالیده ادراکی (هماهنگی با ریتم موسیقی)، فرایند یکپارچگی با ساختارهای حرکتی (تعادل ایستا و پویا) را افزایش خواهد داد (Goodway et al., 2019). بنابر توصیه‌های گالاهو در دوران کودکی فعالیت‌هایی که با موسیقی و ریتم ترکیب می‌شوند، لذت‌بخش بوده و در جهت افزایش توانایی‌های حرکتی بنیادی، خلاقیت و درک اساسی اجزاء موسیقی و ریتم ارزشمند است. در این راستا مطالعات مختلف نشان داده‌اند که جنبه‌های مختلف موسیقی، از جمله سرعت موسیقی، در ایجاد حالات هیجانی، رفتاری و عملکرد حرکتی افراد تأثیر دارد. همچنین مدل قیود-محور بودن یادگیری نیوول<sup>۱۶</sup> بیان می‌کند سه عامل

فرد، محیط و تکلیف می‌توانند بر رشد افراد تأثیرگذار باشند (Goodway et al., 2019). این قیود نه تنها به تنهایی بلکه به صورت تعاملی با یکدیگر می‌توانند رشد انسان را تحت تأثیر قرار بدهند. بر همین اساس تمرینات به عنوان تکلیفی که افراد انجام می‌دهند تحت تأثیر تغییرات مختلف در ابعاد تمرینی (ریتمیک با موسیقی)، می‌توانند بر ابعاد مختلف رشدی تأثیرگذار باشند (Goodway et al., 2019). با توجه به اینکه از دیدگاه‌های سیستم‌های پویا چهار حیطه رشد به شدت با هم هم‌پوشانی دارند، شاید بتوان انتظار داشت که رشد حرکتی بهتر، به احتمال منجر به رشد شناختی، روانی-عاطفی و اجتماعی بهتری در کودکان خواهد شد (Gregory Payne, 2005). بدین ترتیب تمرین، تجربه و موسیقی را می‌توان به عنوان عاملی مؤثر در رشد مهارت‌های حرکتی پایه و بنیادی کودکان به شمار آورد. لازم است چشم‌اندازی نو نسبت به بهره‌گیری از غنی‌سازی محیط و در نتیجه بهره‌گیری تمرین و تجربه حرکتی به همراه موسیقی برای کودکان داشت (Gharaei et al., 2014).

نتایج به دست آمده در این تحقیق نشان می‌دهد که تمرینات طناب‌زنی با موسیقی بهبود بیش تری را نسبت به تمرینات طناب‌زنی صرف، بر تعادل ایستا و پویای کودکان دختر ۱۰ تا ۱۲ سال داشت. بر اساس نظریات بوم شناختی و ساعت شنی گالاو، فرصت‌های تمرینی، به‌ویژه تمرینات همراه با ریتم موسیقی (با تغییر در عامل تکلیف) می‌تواند بهبود بیش تری را بر رشد عوامل حرکتی کودکان داشته باشد. با توجه به اثربخشی تمرینات طناب‌زنی با موسیقی، به مربیان پیشنهاد می‌شود از این تمرینات در مدارس و در ساعات ورزش استفاده کنند یا والدین این نوع تمرینات را در فضای مناسب جهت بهبود تعادل ایستا و پویای کودکانشان استفاده کنند. در نهایت شایان‌ذکر است با توجه به این‌که آزمودنی‌های این تحقیق را کودکان ۱۰-۱۲ ساله تشکیل داده‌اند، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، تحقیق مشابهی روی نوجوانان و یا کودکانی که در مرحله کودکی اولیه قرار دارند انجام شوند. علاوه بر این پیشنهاد می‌گردد چنین مطالعه‌ای بر روی کودکان با نیازهای خاص (از جمله کودکان سندروم داون و خام حرکتی) اجرا شود. همچنین می‌توان در تحقیقی به بررسی تفاوت‌های جنسیتی نیز پرداخت. محدودیت‌های احتمالی در این تحقیق که ممکن است خارج از کنترل محقق باشد می‌تواند شامل انگیزه و خلق‌وخوی، فعالیت‌های روزانه، تغذیه و خواب آزمودنی‌ها و همچنین تفاوت‌های فردی آن‌ها باشد.

### تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

## References

- Ahmad pour, A. (2015). Effects of a selected rhythmic exercise programm on the balance control in hearing-impaired children with vestibular dysfunction, *Motor Behavior*, 7 (21), 47-64. (In Persian).
- Ashrafi, L., Namazizadeh, M., Davari, F. (2015). The effect of rhythmic exercises on perceptual-motor skills of children with visual impairment, *Journal of Motor behavior*, 6 (18), 117-30. (In Persian).
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activ-it y, *Journal of Adolescent Health*, 44 (3), 252-259.
- Bompa TO, Theory and methodology of training: the key to athletic performance, Kendall hunt publishing company; 1994.
- Bruininks, R. (1978). Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Examiners. Manual, Circle Pines, MI: American Guidance Service.
- Case-Smith, J., Arbesman, M. (2008). Evidence-based review of interventions for autism used in or of relevance to occupational therapy, *The American journal of occupational therapy: official publication of the American Occupational Therapy Association*, 62 (4), 416-429.
- Chatzihidioglou P., Chatzopoulos, D., Lykesas, G., Doganis, G., (2018), Dancing effects on preschoolers' sensorimotor synchronization, balance, and movement reaction time, *Perceptual and motor skills*, 125 (3), 463-77.
- Chen, H. M. (2010). The Effects of rope skipping on health-related physical fitness in student with mild intellectual disability: A case study, Unpublished Master's Thesis. Taipei: National Taiwan Normal University. 2010.
- Era, P., Sainio, P., Koskinen, S., Haavisto, P., Vaara, M., Aromaa, A. (2006). Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over, *Gerontology*, 52 (4), 204-213.
- Field, A. (2017). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5ed.)* SAGE publications.
- Fong, S. S., Tsang, W. W., Ng, G. Y. (2012). Taekwondo training improves sensory organization and balance control in children with developmental coordination disorder: a randomized controlled trial, *Research in developmental disabilities*, 33 (1), 85-95.
- Fotiadou, E. G., Neofotistou, K. H., Sidiropoulou, M. P., Tsimaras, V. K., Mandroukas, A. K., Angelopoulou, N. A. (2009). The effect of a rhythmic gymnastics program on the dynamic balance ability of individuals with intellectual disability, *Journal of strength and conditioning research*, 23 (7), 2102-2106.
- Ghaderiyan, M., Ghasemi, G., Zolaktaf, V. (2016). The effect of rope jumping training on postural control, static and dynamic balance in boy students with flat foot, *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 4 (8), 89-102. (In Persian).
- Gharaei, F., Arabameri, E., Huminiyan, D. (2014). The Effect of (Perceptual-Motor and Music) Enrichment of Environment on Age Equivalents of Gross and Fine Motor Movements in 5-8-Month-Old Infants, *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 6 (1), 75-89.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*, Jones & Bartlett Learning.

- Gregory Payne, V., (2005), Human motor development [H. Khalaji, D. Khajavi, Persian trans.], Arak: Arak University Publication.
- Harrell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pennell, M. L., Pearce, P. F., Bangdiwala, S. I. (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents, *Medicine and science in sports and exercise*, 37 (2), 329-336.
- hashemi, A., Shieikh, M. (2018). A comparison of the local indigenous games and jump roping plan effects on the growth of fine- motor skills for children 6 to 8, *Sports Psychology*, 3 (1), 111-122. (In Persian).
- Homayounpour, P., Kakavand, A., Mohammadi, A. Z. (2016). The effects of Drum music training (Rhythm) on perceptual motor skills in children with Developmental Coordination Disorder. International, *Journal of Humanities and Social Sciences*, 1469-1490.
- Jahromi, M. S., Gholami, A. (2015). The effect of jump-rope training on the physical fitness of 9 to 10years old female students, *Advances in Applied Science Research*, 6 (4),135-140.
- Johnson, B. L., Nelson, J. K., Fitness, T. (1979). Stork balance stand test practical measurements for evaluation in physical education. (4nd ed.), Minneapolis.Burgess.
- Kwan, M. Y., Cairney, J., Hay, J. A., Faught, B. E. (2013). Understanding physical activity and motivations for children with developmental coordination disorder: an investigation using the theory of planned behavior, *Research in developmental disabilities*, 34 (11), 3691-3698.
- Lee, F. C. (2010). The effects of forty-weeks jumping rope exercise intervention on physical fitness of elementary school students, Unpublished Master's Thesis/. Pingtung: National Pingtung Un. of Education.
- Medeni, Ö. Ç., Turgut, E., Çolakoğlu, F., Baltacı, G. (2019). Plyometric training combined with jump rope training in female adolescent volleyball players, *Türkiye Klinikleri Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4 (3), 261-268.
- Mickle, K., Julie, B., Munro, J., Steele, R. (2011). Gender and age affect balance performance in primary school-aged children, *Journal of Science and Medicine in Sport*, 14 (3): 243-248.
- Mullur, K.V., Jyoti, D. M. (2019). The impact of jump rope exercises on the body mass index of 12 to 16 years school children, *International Journal of Physiology, Nutrition and Physical Education*, 4 (1),133-135. [On line]: <https://www.journalofsports.com/archives/2019/vol4/issue1/4-1-33>
- Partavi, S. (2013). Effects of 7 weeks of rope-jump training on cardiovascular endurance, speed, and agility in middle school student boys, *Sport Science*, 6 (2), 40-43.
- Piegaro, A., (2003), The comparative effects of four-week core stabilization and balance-training programs on semidynamic and dynamic balance, West Virginia University.
- Rafizadeh, B., Dehaqin, A., Alizadeh, M. (2019). The effect of rope interval training on body composition, cardio-respiratory fitness, muscular endurance and flexibility of primary school students with overweight and obese, Iran, *International Conference on New Horizons in Sports Science and Health*, Tehran. (In Persian).
- Roohbakhsh ejtemaie, M., aeini, M., Sobhi, N. (2019). Effectiveness of Aerobic Exercise on Stress, Anxiety and Depression in Children with Intractable Behavioral Disorders, *Sport Psychology Studies*, 7 (26), 61-76. (In Persian).
- Seknun, M. Y. (2014). Telaah Kritis Terhadap Perencanaan Dalam Proses Pembelajaran, *Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 17 (1), 80-91.

- Shahin Rad, H., Mozaffari, R. (2018). Effect of eight weeks of rope practice on the balance of fourth grade boys in primary school, 4th National Conference on Sports Science and Physical Education of Iran, Tehran, Iran. (In Persian).
- Sheikholeslami-Vatani, D., Jahani, N. (2014). The effect of rope training on physical fitness parameters in 9-12 years old overweight/obese boys, *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*, 2 (3), 60-71.
- Smith, L. B. (2005). Cognition as a dynamic system: Principles from embodiment, *Developmental Review*, 25 (3-4), 278-298.
- Tahmasebi Boroujeni, S., Shadmehri, M., Pishdar, F. (2018). The Effect of Selected Physical Activity on Eye-hand Coordination of Students with Dysgraphia, *Journal of Learning Disabilities*, 7 (2), 55-71. (In Persian).
- Thaut, M. H., Abiru, M. (2010). Rhythmic Auditory Stimulation in Rehabilitation of Movement Disorders: A Review Of Current Research. Music Perception, *An Interdisciplinary Journal*, 27 (4), 263-269.
- Tsai, Y. H. (2009). Effect of rope jumping training on the health related physical fitness of students with amblyopia. Unpublished Master's Thesis, Taipei: National Taiwan Normal University. 2009.
- Velikova, M. (2015). The importance of leisure time musical activities in children's education and development as established by reformers of the music pedagogy, *Trakia Journal of Sciences*, 13 (1), 480-6.
- Wahyudi, M. D., Sin, I., Fauzana, E. (2019). Developing Children Gross Motor Skills through Combination of Explicit Instruction Model, Role Playing Model and Jump Rope Game in Kindergarten, *Journal of K6 Education and Management*, 1 (1), 7-14.
- Zachopoulou, E., Tsapakidou, A., Derri, V. (2004). The effects of a developmentally appropriate music and movement program on motor performance, *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 631-642.
- Zahiri, M., Hojjati, Z., Ali Nia, N. (2018). The effect of rope and plyometric exercises on physical fitness associated with performance in female students aged 8-9 years, Second National Conference on the Achievements of Sports and Health Sciences of Ahvaz, Ahvaz, Iran. (In Persian).