

Comparing the Effects of Jump-Rope and Braitonic Exercises on Motor Competence in Students

Daneghian M¹, *Daneshfar A², Shojaei M²

Author Address

1. PhD Student of Motor Behavior, Department of Physical Education and Sport Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran;

2. Associate Professor of Motor Behavior, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran.

*Corresponding author's email: a.daneshfar@alzahra.ac.ir

Received: 2019 May 7; Accepted: 2020 April 20

Abstract

Background & Objectives: Affordance and human motor skills constantly change throughout life under the influence of individual and environmental factors. Some studies have investigated the effects of jump-rope on fitness and motor ability among healthy and disordered children. Braitonic is among the newest sports; its impact was explored on motor ability in healthy and unhealthy children. This sport has been noted for its versatility and low space performance, high range of movements, easy learning, and the appeal of rhythm adjustment. In elementary school, the physical, cognitive, and social development of the child is more rapid than in the later years. Besides, the modifiable ability of children at the elementary level is excellent; thus, it is essential to provide regular motor activities at this point. There exists limited research on the effects of braitonic on children's motor ability. Furthermore, scholars neglected to compare it with the approved jump-rope program in the fourth-grade elementary schoolers. Thus, the present study aimed to compare the effects of braitonic and jump-rope exercises on motor ability among 9- and 10-year-old girls.

Methods: This was a quasi-experimental study with a pretest-posttest and a control group design. The study participants were 60 healthy non-athlete fourth-grade elementary school female students with a mean±SD age of 9.8±0.4 years. Initially, 4 schools were randomly considered as clusters. Then, 60 qualified volunteers were randomly selected from 3 to 5 education areas of Tabriz City, Iran, and divided into 3 groups of 20 subjects (jump-rope, braitonic, control). Pretest and posttest stages were performed using the Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3; Ulrich, 2016). The intervention consisted of 8 weeks (three 60-minute weekly sessions) of jump-rope and braitonic training with music and the intensity of 65%-75% of maximum heart rate in the experimental groups. Descriptive statistics were used to calculate central indices (mean & SD), and inferential statistics, including Paired Samples t-test for within-group scores comparisons and one-way Analysis of Variance (ANOVA) for intergroup comparisons, as well as Bonferroni posthoc test in SPSS. The significance level of all tests was set at 0.05.

Results: There was a significant difference between the mean pretest-posttest scores of the jump-rope and braitonic groups in the subtests of mobility and hub skills ($p<0.001$ and $p<0.001$, respectively); the mean pretest-posttest scores of gross motor skills were significantly different in the intervention groups ($p<0.001$). The ANOVA data revealed a significant difference in the mean posttest scores of mobility ($p<0.001$), hub ($p<0.001$), and gross motor ($p<0.001$) skills between the jump-rope and braitonic and control groups. The results of Bonferroni posthoc test indicated no significant difference between the jump-rope and braitonic groups in the subtest scores of mobility, hub, and gross skills ($p=0.989$, $p=0.259$, $p=0.672$, respectively); however, the posttest scores (skills displacement, hub, gross motor) of the jump-rope and control groups were significantly different ($p<0.001$). Additionally, the posttest scores of mobility, hub, and gross motor skills of the braitonic and control groups were significantly different ($p<0.001$, $p=0.005$, $p<0.001$, respectively).

Conclusion: Based on the current research findings, providing 8 weeks of braitonic training presented a similar effect as jump-rope exercise on the pattern of gross motor and mobility among 9- and 10-year-old girls. Furthermore, due to the ability to perform without equipment and in a smaller space, it is possible to replace this training in the physical education program for fourth-grade elementary students.

Keywords: Development, Schools, Fundamental skills, Jump-Rope, Braitonic.

مقایسه اثر تمرینات طناب‌زنی و برایتونیک بر توانش حرکتی دانش‌آموزان

مارینا دانگیان^۱، *افخم دانشفر^۲، معصومه شجاعی^۲

نویسندگان

۱. دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، گروه تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران؛
۲. دانشیار رفتار حرکتی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه الزهراء (س)، تهران، ایران.

*رایانامه نویسنده مسئول: a.daneshfar@alzahra.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۷ اردیبهشت ۱۳۹۸؛ تاریخ پذیرش: ۱ اردیبهشت ۱۳۹۹

چکیده

زمینه و هدف: طرح ملی طناب‌ورزی یکی از برنامه‌های وزارت آموزش و پرورش برای دانش‌آموزان ابتدایی است و بررسی آن درمقایسه با ورزش‌های جدید ضرورت دارد؛ بنابراین هدف از مطالعه حاضر مقایسه اثر تمرینات طناب‌زنی و برایتونیک بر توانش حرکتی دانش‌آموزان بود.

روش‌بررسی: این پژوهش نیمه‌تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون گروه‌های تصادفی انجام شد. از مدارس ابتدایی دخترانه تبریز شصت دانش‌آموز سالم غیرورزشکار از پایه چهارم ابتدایی به‌طور تصادفی انتخاب شدند. سپس در دو گروه آزمایشی شامل طناب‌زنی و برایتونیک (هر گروه بیست نفر) و یک گروه گواه (بیست نفر) به‌صورت تصادفی ساده قرار گرفتند. پیش‌آزمون و پس‌آزمون با استفاده از نسخه سوم آزمون رشد حرکتی درشت (الریخ، ۲۰۱۶) انجام شد. برنامه مداخله شامل هشت هفته به‌صورت سه جلسه شصت دقیقه‌ای در هفته تمرین طناب‌زنی و برایتونیک همراه با موسیقی با شدت ۷۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب برای هریک از گروه‌های آزمایشی بود. گروه گواه فقط فعالیت‌های عادی روزانه داشت. تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های تی زوجی، تحلیل واریانس یک‌طرفه و تعقیبی بونفرونی در نرم‌افزار SPSS انجام شد. سطح معناداری همه آزمون‌ها ۰/۰۵ بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد، بین میانگین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت در بین گروه‌های طناب‌زنی و برایتونیک و گروه گواه تفاوت معناداری وجود داشت ($p < 0/001$)؛ همچنین بین گروه‌های طناب‌زنی و برایتونیک در نمرات خرده‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت تفاوت معناداری وجود نداشت (به‌ترتیب $p = 0/989$ ، $p = 0/259$ ، $p = 0/672$)؛ درحالی‌که نمرات پس‌آزمون سه مهارت یادشده در گروه‌های طناب‌زنی و گواه معنادار بود ($p < 0/001$)؛ همچنین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت گروه‌های برایتونیک و گواه به‌طور معناداری تفاوت داشت (به‌ترتیب $p < 0/001$ ، $p = 0/005$ ، $p < 0/001$).
نتیجه‌گیری: براساس یافته‌های این پژوهش، هشت هفته تمرینات برایتونیک دارای اثری مشابه با طناب‌زنی بر الگوی حرکات درشت جابه‌جایی و توپی دختران ۹ و ۱۰ ساله مدارس ابتدایی است.

کلیدواژه‌ها: رشد، مدارس، مهارت‌های بنیادی، طناب‌زنی، برایتونیک.

توانش^۱ و قابلیت‌های حرکتی انسان در طول زندگی تحت تأثیر عوامل فردی و محیطی به‌طور مداوم تغییر می‌کند. فعالیت‌های مناسب رشدی به‌عنوان عاملی محیطی به‌ویژه در کودکی از اهمیت زیادی برخوردار هستند. کودکی ثانویه (۶ تا ۱۲ سالگی) گاهی اوقات «سال‌های ابتدایی مدرسه» نیز نامیده می‌شود. در کودکی ثانویه مهارت‌های حرکتی بنیادی^۲ پالایش می‌شوند و تسلط بر مهارت‌های تحصیلی مشاهده می‌شود (۱). در سنین دبستانی، رشد جسمانی، شناختی و اجتماعی کودک در مقایسه با سال‌های بعد، سرعت بیشتری دارد و قابلیت اصلاح‌پذیری کودکان در مقطع ابتدایی فوق‌العاده است؛ به‌گونه‌ای که ارائه فعالیت‌های حرکتی منظم در این مقطع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. درحقیقت، مهم‌ترین دوره رشد حرکتی در میان دوره‌های زندگی، کودکی است و رشد مؤثر مهارت‌های حرکتی بنیادی نیز مهم‌ترین مراحل رشد حرکتی در اوایل کودکی به‌شمار می‌رود. این مهارت‌ها که شامل مهارت‌های جابجایی، استواری و کنترل دستی است، زیربنای مهارت‌های حرکتی پیشرفته و مهارت‌های ورزشی محسوب می‌شوند. سنین پیش‌دبستانی و دبستان از دوره‌های حساس مهارت‌های حرکتی بنیادی است. تبحر در اجرای مهارت‌های حرکتی پایه، عاملی اساسی برای موفقیت افراد در اجرای فعالیت‌های روزمره، بازی و مهارت‌های ورزشی است؛ بنابراین نه تنها فعالیت‌ها و مهارت‌های ورزشی نیازمند اجرای درست و دقیق مهارت‌های حرکتی پایه است، بلکه این مهارت‌ها برای انجام فعالیت‌های روزمره زندگی ضرورت دارند. از این گذشته، شکست مستمر در اجرای فعالیت‌های روزمره که به‌عنوان فعالیت‌های هنجار فرهنگی در نظر گرفته می‌شود، به مشکلات هیجانی و رفتاری ثانویه منجر می‌شود؛ بنابراین فقدان یا تأخیر در رشد الگوهای بالیده حرکات بنیادی پایه، نه تنها تأثیرات منفی و مستقیم بر توانایی فرد در اجرای مهارت‌های تخصصی، ورزشی و حتی فعالیت‌های روزمره خواهد داشت، بلکه اثرات غیرمستقیم در یادگیری، ادراک بینایی، جهت‌یابی فضایی و انگیزه‌های فعالیت بدنی نیز دارد (۲). با توجه به اهمیت رشد مهارت‌های حرکتی بنیادی در دوره کودکی به‌عنوان پایه مهارت‌های تخصصی در سنین بیشتر و کاهش میزان فعالیت بدنی به‌دلیل زندگی شهری و فناوری‌های جدید، وزارت آموزش و پرورش برای رشد کودکان و نوجوانان به‌ویژه از نظر جسمانی و حرکتی، برنامه‌های مدونی دارد (۱).

مداخلات متعددی در حیطه‌های متفاوت انجام شده است. مداخلات کاردرمانی، مداخله شناختی-رفتاری در زمینه‌های اختلالات کارکرد شناختی، مداخله ورزشی و مداخلات ادراکی-حرکتی، ازجمله برنامه‌های مداخله برای بهبود توانش‌های حرکتی کودکان به‌شمار می‌روند؛ اما هنوز مطالعات در زمینه رشد مهارت‌های حرکتی کودکان معدود است. یکی از این مداخلات ورزشی، طناب‌زنی است.

طرح ملی طناب‌ورزی یکی از طرح‌های اجراشده در چند سال اخیر برای دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی است. طناب‌زنی به‌طور گسترده‌ای در رشته‌های مختلف ورزشی به‌عنوان روش تمرینی غیراختصاصی برای

بهبود تعادل و هماهنگی به‌کار می‌رود (۱). اکثر پژوهش‌ها اثرات طناب‌زنی کودکان را بر شاخص‌های آمادگی جسمانی و ترکیب بدن بررسی کردند. شیخ‌الاسلامی وطنی و جهانی اثر معنادار هشت هفته تمرین طناب‌زنی را بر کاهش درصد چربی، بهبود آمادگی قلبی-تنفسی، استقامت، قدرت عضلانی و انعطاف‌پذیری پسران ۹ تا ۱۲ ساله دارای اضافه‌وزن نشان دادند (۲). قادریان و عباسی اثر معنادار دوازده هفته طناب‌زنی را بر افزایش قدرت ایزومتریک پنجه دست و سرعت عکس‌العمل پسران ۱۰ تا ۱۳ ساله به اثبات رساندند (۳). در پژوهش مرادی بر پسران ۹ تا ۱۰ ساله، اثر معنادار پانزده هفته طناب‌زنی بر قدرت و استقامت عضلانی، استقامت قلبی-عروقی، انعطاف‌پذیری و کاهش درصد چربی نشان داده شد (۴). مانی‌آزگو به بررسی اثر معنادار شش هفته طناب‌زنی بر کاهش شاخص توده بدن دانش‌آموزان ۱۱ تا ۱۵ ساله پرداخت (۵). برخی مطالعات نیز اثر طناب‌زنی را بر آمادگی و توانش حرکتی کودکان سالم و دارای اختلال بررسی کردند؛ به‌عنوان مثال ماکیبانی و همکاران اثر مثبت شش هفته طناب‌زنی را بر تعادل، چابکی و هماهنگی دانش‌آموزان دختر پایه سوم نشان دادند (۶). تحقیق الر و آکار اثر برنامه آموزشی طناب‌زنی را بر قدرت، سرعت و $VO_2 \max$ نشان داد (۷). قلیچ‌پور و همکاران اثر مثبت ده هفته طناب‌زنی را بر هماهنگی چشم-دست و تعادل پویای پسران ۱۰ ساله و نبود اثر معنادار بر تعادل ایستا ثابت کردند (۸). همچنین جیونگ و شین در تحقیقی اثر مثبت یک دوره طناب‌زنی را بر هماهنگی حرکتی کودکان اوتیسم نشان دادند (۹). اکثر پژوهش‌های ذکرشده فقط به مقایسه گروه‌های آزمایشی و گواه بدون تمرین پرداختند و اثرگذاری طناب‌زنی با تمرینات دیگر کمتر مقایسه شده است.

یکی دیگر از رشته‌های ورزشی جدید که اثر آن بر توانش حرکتی کودکان سالم و دارای اختلال بررسی شده، برایتونیک^۳ است. در این فعالیت حرکتی شناختی، اندام‌ها یا کل بدن براساس کدهای شش نقطه‌ای الفبا در خط بریل حرکت می‌کنند و به‌صورت انفرادی یا گروهی اجرایی انجام می‌شود (۱۰). این ورزش به‌دلیل قابلیت اجرایی بدون وسیله و در فضای کم، تنوع زیاد حرکات، یادگیری آسان و جذابیت تنظیم سرعت حرکات با ریتم موسیقی مدنظر قرار گرفته است. تواناپور و رهبان‌فرد اثر معنادار شش هفته برایتونیک را بر توانایی‌های ادراکی-حرکتی دختران پایه دوم نشان دادند (۱۱). همچنین تحقیق آقاجانی در پسران پایه اول ابتدایی اثر معنادار شش هفته برایتونیک را بر توانایی‌های ادراکی-حرکتی ثابت کرد (۱۲). پژوهش کریمی و آیتی‌زاده بر کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه، اثر معنادار برایتونیک را بر تعادل ایستا مشخص کرد (۱۳). در پژوهش معصوم‌نژاد تأثیر تمرینات برایتونیک در کودکان اوتیسمی بیانگر اثر معنادار این تمرینات بر تبحر حرکتی بود (۱۴). همچنین نتایج پژوهش دهقان‌زاده و همکاران در کودکان کم‌توان ذهنی اثر معنادار تمرینات برایتونیک بر رشد حرکات درشت را نشان داد. در این مطالعه تمرینات در دامنه حرکتی شناختی تا کاملاً حرکتی متغیر بود (۱۵). برایتونیک به‌علت دارا بودن ویژگی‌های خاص از دیگر ورزش‌ها متفاوت است؛

3. Braitonic

1. Affordance

2. Fundamental movement skills

بنابراین انجام دادن پژوهش‌هایی به منظور کسب اطمینان از اثرات مثبت و سودمند ورزش برای تونیک ضروری است. به نظر می‌رسد برای تونیک با داشتن نتایج سودمندتر از طناب‌زنی در رشد حرکتی، شناختی و اجتماعی می‌تواند جایگزین خوبی در مدارس ابتدایی شود. با در نظر گرفتن پیچیدگی مشکلات و معضلات کودکان و نوجوانان در جوامع امروزی، لزوم پرداختن به تحقیقاتی درباره رشد جسمانی کودکان شدیداً احساس می‌شود. با توجه به پژوهش‌های محدود در ارتباط با اثر برای تونیک بر توانش حرکتی کودکان و مقایسه‌نشدن آن با برنامه طناب‌زنی مصوب آموزش و پرورش برای پایه چهارم ابتدایی، پژوهش حاضر با هدف مقایسه اثر تمرینات برای تونیک و طناب‌زنی بر توانش حرکتی دختران دانش‌آموز ۹ و ۱۰ ساله انجام شد.

۲ روش‌بررسی

این پژوهش نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون گروه‌های تصادفی انجام شد. شرکت‌کننده‌ها شصت دختر سالم غیرورزشکار از پایه چهارم ابتدایی با میانگین سن $9/8 \pm 0/4$ سال بودند. ابتدا چهار مدرسه به شکل تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای در نظر گرفته شد. سپس از میان داوطلبان واجد شرایط شصت نفر به صورت تصادفی ساده از مناطق ۳ تا ۵ آموزش و پرورش تبریز انتخاب شدند و در سه گروه بیست نفری (طناب‌زنی، برای تونیک، گواه) قرار گرفتند. قبل از انجام پژوهش از سازمان تربیت بدنی و سلامت اداره کل وزارت آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی مجوز دریافت شد. ملاحظات اخلاقی پژوهش شامل دریافت رضایت آگاهانه از والدین کودکان پس از آگاه کردن آن‌ها از فرایند پژوهش و نیز محرمانه ماندن اطلاعات بود؛ همچنین تمرینات و آزمون‌ها رایگان اجرا شد. برای جمع‌آوری داده‌ها ابزارهای زیر به کار رفت. - نسخه سوم آزمون رشد حرکتی درشت^۱: نسخه سوم آزمون رشد

حرکتی توسط الیخ در سال ۲۰۱۶ ارائه شد (۱۶). این آزمون سیزده مهارت حرکتی درشت شامل مهارت‌های جابه‌جایی دویدن، چهار نعل، لی‌لی، سکسکه دویدن، پرش افقی، سُرخوردن و مهارت‌های تویی ضربه دودستی به توپ ثابت، ضربه فوره‌ند یک‌دستی به توپ رها شده توسط خود فرد، دریبل یک‌دستی ثابت، دریافت دودستی، ضربه با پا به توپ ثابت، پرتاب از بالای شانه و پرتاب از پایین دارد و از اعتبار و پایایی زیادی برخوردار است (۱۶). آزمون رشد حرکتی الیخ اولین بار توسط الیخ در سال ۱۹۸۵ براساس مهارت‌های حرکتی تهیه شد (به نقل از ۱۷). او پایایی و روایی آن را برای کودکان ۳ تا ۱۰ ساله آمریکایی گزارش کرد. روایی آن ۹۶ درصد و پایایی آن برای خرده‌آزمون‌ها ۸۷ درصد بود (۱۷). روایی و پایایی نسخه سوم آزمون رشد حرکتی درشت توسط محمدی و همکاران در شهر اهواز ارزیابی شد. یافته‌ها نشان داد، شاخص روایی محتوایی، دامنه‌ای از ۰/۸۰ تا ۱ دارد (۱۸). براساس پژوهش وبستر و الیخ، هریک از مهارت‌ها از طریق ۳ تا ۵ ملاک عملکردی ارزیابی شد و در صورت مطابقت نمره ۱ گرفت. نمره خرده‌آزمون‌ها با جمع نمرات دو بار اجرای مهارت‌ها و نمره کل با جمع نمرات خرده‌آزمون‌ها به دست آمد (۱۹). در پژوهش حاضر در پیش‌آزمون و پس‌آزمون، توانش حرکتی با استفاده از نسخه سوم آزمون رشد حرکتی اندازه‌گیری شد. - برنامه مداخله براساس پروتکل تمرینی برخی از پژوهش‌ها اجرا شد که شامل هشت هفته به صورت سه جلسه شصت دقیقه‌ای در هفته تمرین طناب‌زنی و برای تونیک همراه با موسیقی با شدت ۷۵ تا ۶۵ درصد حداکثر ضربان قلب برای هریک از گروه‌های آزمایشی بود (۲۰، ۸۰). در این مدت گروه گواه فقط به فعالیت‌های عادی روزانه پرداخت. خلاصه تمرینات انجام شده در مطالعه حاضر در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. خلاصه تمرینات انجام شده در مطالعه

گروه	گرم کردن	برنامه اصلی	سرکردن	زمان تمرین
۴۵ دقیقه حرکات متنوع بر جدول شش خانه‌ای.				
برای تونیک	۱۰ دقیقه	انتخاب موسیقی جلسات تمرین توسط مربی با ریتمی که هدف از آن استفاده از ۷۵ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره در شرکت‌کننده‌ها بود. ۴۵ دقیقه حرکات تمرینات طناب‌زنی انفرادی با یک طناب (شامل پرش ساده، مکث روی پا، زیگزاک، پرش جفت جلو عقب، پنجه-پنجه، قیچی	۵ دقیقه	۶۰ دقیقه
طناب‌زنی	۱۰ دقیقه	پا از جلو، گام جاگینگ، ضربدری، پاشنه-پنجه و گهواره). انتخاب موسیقی جلسات تمرین توسط مربی با ریتمی که هدف از آن استفاده از ۷۵ تا ۶۵ درصد ضربان قلب ذخیره در شرکت‌کننده‌ها بود.	۵ دقیقه	۶۰ دقیقه

داده‌ها با آزمون شاپیرو-ویلک و همگنی واریانس‌ها با آزمون لون بررسی شد. آزمون تی زوجی برای مقایسات نمرات درون‌گروهی و آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسات بین‌گروهی به کار رفت. در صورت معنادار بودن نتایج تحلیل واریانس، مقایسات زوجی با

برای بررسی و تحلیل آماری داده‌های خام به دست آمده، از آمار توصیفی و استنباطی استفاده شد. آمار توصیفی برای محاسبه شاخص‌های مرکزی (میانگین) و پراکندگی (انحراف معیار) و آمار استنباطی برای مقایسه میانگین‌ها به کار رفت. قبل از اجرای آزمون‌ها توزیع طبیعی

^۱. Test of Gross Motor Development-3 (TGMD-3)

استفاده از آزمون تعقیبی بونفرونی اجرا شد. آزمون‌های آماری در سطح معناداری برابر با ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت.

۳ یافته‌ها

این مطالعه روی شصت دختر در دو گروه آزمایشی (طناب‌زنی و برایتونیک) و یک گروه گواه (هر گروه بیست نفر) انجام شد. در جدول ۲، یافته‌های توصیفی مربوط به سن، وزن و BMI آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایشی (طناب‌زنی و برایتونیک) و گروه گواه ارائه شده است.

که با آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه در سه گروه مقایسه شدند. لازم به ذکر است شرط استفاده از این آزمون، طبیعی بودن توزیع داده‌ها در گروه‌های طناب‌زنی، برایتونیک و گواه بود. برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد. بر این اساس، مقادیر احتمال آماره شاپیرو-ویلک برای متغیرهای سن، وزن و BMI بزرگ‌تر از ۰/۰۵ بود که حاکی از برقرار بودن شرط توزیع نرمال داده‌ها است. آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس‌ها نیز نشان داد، واریانس متغیرهای سن، وزن و BMI گروه‌ها برابر است.

جدول ۲. مقایسه ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها در گروه‌های آزمایشی و گروه گواه پیش از اعمال مداخله

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	طناب‌زنی	۹/۷	۰/۳
	برایتونیک	۹/۷	۰/۴
	گواه	۹/۸	۰/۲
وزن (kg)	طناب‌زنی	۳۳/۹	۶/۱
	برایتونیک	۳۴/۷	۷/۱
	گواه	۳۱/۰	۵/۸
BMI (kg/m ²)	طناب‌زنی	۱۸/۵	۰/۳
	برایتونیک	۱۹/۵	۳/۷
	گواه	۱۷/۶	۲/۸
مقدار احتمال	طناب‌زنی	۰/۰۹۱	
	برایتونیک	۰/۱۶۳	
	گواه	۰/۱۷۶	

یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد، گروه‌های آزمایش و گروه گواه پیش از مداخله در متغیرهای سن، وزن و BMI تفاوت معناداری نداشتند و تقریباً دارای میانگین یکسانی بودند؛ بنابراین همگنی براساس متغیرهای سن، وزن و BMI در سه گروه رد نشد.

در جدول ۳ مقادیر پیش‌آزمون نمرات مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت، با آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای بررسی همگن بودن نمرات در سه گروه قبل از اعمال مداخله مقایسه شد. لازم

به ذکر است، قبل از انتخاب این آزمون و سایر آزمون‌های منتخب در پژوهش حاضر، توزیع طبیعی تمامی نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون بررسی شد که حاکی از طبیعی بودن توزیع آن‌ها بود ($p > 0.05$)؛ همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، تفاوت درخورتوجهی در میانگین نمرات پیش‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و مهارت‌های درشت حرکتی در سه گروه طناب‌زنی، برایتونیک و گواه وجود ندارد و سه گروه از لحاظ میانگین نمرات قبل از اعمال مداخله همگن است.

جدول ۳. مقایسه نمرات مهارت‌های حرکتی در گروه‌های آزمایشی و گروه گواه پیش از اعمال مداخله

متغیر	گروه	پیش‌آزمون	
		میانگین	انحراف معیار
مهارت‌های جابه‌جایی	طناب‌زنی	۳۰/۱	۴/۲
	برایتونیک	۳۱/۰	۲/۵
	گواه	۳۰/۴	۲/۲
مهارت‌های توپی	طناب‌زنی	۳۴/۵	۵/۸
	برایتونیک	۳۱/۷	۴/۴
	گواه	۳۱/۸	۳/۲
مهارت‌های حرکتی درشت	طناب‌زنی	۶۴/۷	۵/۵
	برایتونیک	۶۲/۸	۴/۹
	گواه	۶۲/۲	۴/۲
مقدار احتمال	طناب‌زنی	۰/۶۴۱	
	برایتونیک	۰/۰۹۶	
	گواه	۰/۲۴۸	

در جدول ۴ نتایج حاصل از آزمون تی زوجی برای مقایسات نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون و تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه گروه گزارش شده است. مقادیر پس‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت سه

جدول ۴. نتایج آزمون تی وابسته برای مقایسه پیش‌آزمون و پس‌آزمون و آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه برای مقایسه نمرات پس‌آزمون مهارت‌های حرکتی در گروه‌های آزمایشی و گروه گواه

متغیر	گروه	پیش‌آزمون		پس‌آزمون		مقدار احتمال	تحلیل واریانس یک‌طرفه (پس‌آزمون)
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار		
مهارت‌های جابه‌جایی	طناب‌زنی	۳۰/۱	۴/۲	۳۸/۰	۴/۵	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
	برایتونیک	۳۱/۰	۲/۵	۳۸/۲	۳/۳	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
مهارت‌های توپی	گواه	۳۰/۴	۲/۲	۳۰/۶	۲/۶	۰/۳۳۰	<۰/۰۰۱*
	طناب‌زنی	۳۴/۵	۵/۹	۳۸/۸	۵/۳	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
مهارت‌های حرکتی درشت	برایتونیک	۳۱/۷	۴/۴	۳۶/۳	۴/۵	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
	گواه	۳۱/۸	۳/۲	۳۱/۷	۳/۲	۰/۸۰۴	<۰/۰۰۱*
	طناب‌زنی	۶۴/۷	۵/۵	۷۶/۸	۶/۷	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
	برایتونیک	۶۲/۸	۴/۹	۷۴/۵	۶/۳	<۰/۰۰۱*	<۰/۰۰۱*
	گواه	۶۲/۲	۴/۲	۶۲/۳	۴/۵	۰/۵۷۷	<۰/۰۰۱*

*معناداری در سطح $p < ۰/۰۵$

حرکتی درشت در بین گروه‌های طناب‌زنی و برایتونیک و گروه گواه تفاوت معناداری وجود دارد ($p < ۰/۰۰۱$). نتایج آزمون لون حاکی از همگن بودن واریانس در گروه‌ها برای هر سه متغیر وابسته بود؛ ازاین‌رو برای مقایسه زوجی گروه‌ها با فرض برابری واریانس‌ها از آزمون تعقیبی بونفرونی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ مشاهده می‌شود. مقایسات زوجی نمرات خردآزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت در سه گروه مشخص کرد، بین نمرات گروه طناب‌زنی و برایتونیک تفاوت معناداری وجود ندارد (به‌ترتیب $p = ۰/۹۸۹$ ، $p = ۰/۲۵۹$ ، $p = ۰/۶۷۲$)؛ درحالی‌که نمرات پس‌آزمون (مهارت‌های جابه‌جایی، توپی، حرکتی درشت) گروه‌های طناب‌زنی و گواه معنادار است ($p < ۰/۰۰۱$)؛ همچنین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و حرکتی درشت گروه‌های برایتونیک و گواه به‌طور معناداری تفاوت داشت (به‌ترتیب $p < ۰/۰۰۱$ ، $p = ۰/۰۰۵$ ، $p < ۰/۰۰۱$) (جدول ۵).

باتوجه به مقدار احتمال به‌دست‌آمده از آزمون تی زوجی و مقایسه آن با سطح معناداری در نظر گرفته‌شده ($p < ۰/۰۵$)، ملاحظه می‌شود، بین میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه‌های طناب‌زنی و برایتونیک در خردآزمون‌های مهارت‌های جابه‌جایی و توپی تفاوت معناداری وجود دارد (به‌ترتیب $p < ۰/۰۰۱$ و $p < ۰/۰۰۱$)؛ همچنین، میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون مهارت‌های حرکتی در گروه‌های دارای مداخله، تفاوت معناداری دارد ($p < ۰/۰۰۱$). لازم به توضیح است، میانگین نمرات پس‌آزمون در مقایسه با نمرات پیش‌آزمون هر سه متغیر وابسته (مهارت‌های جابه‌جایی، توپی، حرکتی درشت) در هر دو گروه آزمایشی افزایش یافت. این در حالی است که تفاوت معناداری در میانگین نمرات پیش‌آزمون و پس‌آزمون گروه گواه برای هر سه متغیر وابسته مشاهده نشد (جدول ۴). برای مقایسه نمرات پس‌آزمون از تحلیل واریانس یک‌طرفه استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ مشاهده می‌شود. نتایج تحلیل واریانس نشان داد، بین میانگین نمرات پس‌آزمون مهارت‌های جابه‌جایی، توپی و

جدول ۵. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه نمرات پس‌آزمون در گروه‌های آزمایشی و گروه گواه

متغیر	گروه	مقدار احتمال
مهارت‌های جابه‌جایی	طناب‌زنی با برایتونیک	۰/۹۸۹
	طناب‌زنی با گواه	<۰/۰۰۱*
مهارت‌های توپی	برایتونیک با گواه	<۰/۰۰۱*
	طناب‌زنی با برایتونیک	۰/۲۵۹
مهارت‌های حرکتی درشت	طناب‌زنی با گواه	<۰/۰۰۱*
	برایتونیک با گواه	۰/۰۰۵*
	طناب‌زنی با برایتونیک	۰/۶۷۲
	طناب‌زنی با گواه	<۰/۰۰۱*
	برایتونیک با گواه	<۰/۰۰۱*

*معناداری در سطح $p < ۰/۰۵$

۴ بحث

پژوهش حاضر با هدف بررسی مقایسه اثر تمرینات برایتونیک با تمرینات معمول طناب‌زنی در مدارس بر توانش حرکتی دختران ۹ و ۱۰ ساله انجام شد. مطابق نتایج، بهبود مهارت‌های حرکتی درشت و خرده‌آزمون‌های آن (مهارت‌های جابه‌جایی و توپی) در گروه برایتونیک به‌طور معناداری بیشتر از گروه گواه بود؛ ولی تفاوت معناداری با گروه طناب‌زنی نداشت. تفاوت معنادار تغییرات گروه‌های آزمایشی درمقایسه با گروه گواه بدون تمرین با پژوهش‌های ماکسانی و همکاران (۶) و قلیچ‌پور و همکاران (۸) در بررسی اثر انواع فعالیت بدنی بر توانش حرکتی کودکان، همخوانی دارد. ماکسانی و همکاران تأثیر یک برنامه طناب‌زنی را بر توانایی‌های ادراکی-حرکتی دانش‌آموزان دختر پایه سوم ابتدایی ارزیابی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد، برنامه طناب‌زنی بر توانایی‌های ادراکی-حرکتی خرده‌مقیاس‌های تعادل، هماهنگی و چابکی دختران پایه سوم تأثیر دارد و گروه طناب‌زنی درمقایسه با دو گروه سنتی و کنترل از توانایی‌های ادراکی-حرکتی بیشتری برخوردار است. در پژوهش آنان توانایی‌های ادراکی-حرکتی خرده‌مقیاس‌های تعادل و هماهنگی عصب و عضله با آزمون رشد حرکتی لینکلن-ازرتسکی^۱ و خرده‌مقیاس چابکی با آزمون برونینکس-ازرتسکی^۲ ارزیابی شد. در هر دو برنامه طناب‌زنی به دلیل داشتن تنوع، بر عامل‌های زیرساختی ابعاد متفاوت توانایی‌های ادراکی-حرکتی تأثیر دارد و در صورتی که به‌شیوه صحیح و به‌میزان مناسب تمرین داده شود، می‌تواند نقش بسزایی در بهبود مهارت‌های بنیادی دانش‌آموزان داشته باشد (۶). قلیچ‌پور و همکاران تأثیر طرح ملی طناب‌ورز را بر هماهنگی چشم و دست دانش‌آموزان پسر مقطع چهارم ابتدایی بررسی کردند. نتایج نشان داد، برنامه تمرینی طرح طناب‌ورز موجب پیشرفت در هماهنگی چشم-دست و پیشرفت تعادل دانش‌آموزان می‌شود (۸).

اثر معنادار ۲۴ جلسه برایتونیک بر توانش حرکتی در پژوهش حاضر با تحقیقات تواناپور و رهبان‌فرد (۱۱) و آقاجانی (۱۲) مبنی بر اثر مثبت هیجده جلسه برایتونیک بر توانایی‌های ادراکی-حرکتی به‌ترتیب دختران پایه دوم و پسران پایه اول، پژوهش کریمی و آیتی‌زاده مبنی بر اثر معنادار برایتونیک بر تعادل ایستا در کودکان دارای اختلال بیش‌فعالی/نقص توجه (۱۳) و پژوهش معصومی‌نژاد و همکاران مبنی بر اثر مثبت تمرینات برایتونیک بر مهارت‌های ادراکی-حرکتی کودکان با اختلال اوتیسم (۱۴) همخوانی دارد. دهقانی‌زاده و همکاران نیز که در پژوهش خود از آزمون فرایندگرای رشد حرکتی درشت دو استفاده کردند، اثر معنادار ۲۴ جلسه تمرین برایتونیک را بر بهبود الگوی حرکات درشت کودکان کم‌توان ذهنی نشان دادند (۱۵).

یافته‌های به‌دست‌آمده از پژوهش‌ها مشخص می‌کند، تمرین مهارتی ادراکی-حرکتی سبب بهبود مهارت‌های حرکتی بنیادی کودکان می‌شود. این یافته‌ها با دیدگاه بالیدگی در رشد حرکتی هم‌راستا نیست و به‌طور کلی بیان می‌کند، رشد حرکتی کاملاً ناشی از وراثت نبوده و محیط و فرصت‌های تمرینی در فرایند رشد نقش مهمی دارند (۲۱).

تمرینات برایتونیک، تمرینات ترکیبی است که در طول دوره تمرین،

مهارت‌های مختلف حرکتی و ادراکی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و مهارت‌های دستکاری شیء و نیز مهارت‌های جابه‌جایی را درگیر می‌کند؛ بنابراین این احتمال وجود دارد که بتواند بر بهبود رشد مهارت‌های حرکتی رشد شامل جابه‌جایی و کنترل شیء اثرگذار باشد (۱۵)؛ از این رو تمرینات برایتونیک با ایجاد محیطی غنی از تنوع حرکات بنیادی، فعالیت‌های گروهی و ایجاد انگیزه در کودکان کم‌توان هوشی، رشد حرکات درشت، جابه‌جایی و کنترل شیء را در پی دارد. پی‌اژه بر این باور است که کودکان از طریق تجربه فعال به بهترین وجه یاد می‌گیرند. بازی و فعالیت باید روش آموزش در دوران کودکی باشد و فرصت‌هایی نیز برای کودکان فراهم شود تا با دیگران به تعامل بپردازند و از این طریق تجربه کسب کنند (۲۱).

اکثر پژوهش‌های ذکرشده گروه تمرین را با گروه گواه بدون تمرین مقایسه کردند که مشاهده اثرات پیش‌بینی‌شدنی بود؛ ولی مقایسه تمرینات رشدی مختلف از اهمیت کاربردی برخوردار است. رشد مهارت‌های حرکتی جابه‌جایی به تمرین و تکرار تمرینات همراه با انگیزه نیاز دارد؛ چراکه تمرینات سنتی خسته‌کننده است و بعد از گذشت چند جلسه از تمرین، کودک انگیزه فعالیت را از دست می‌دهد و سرعت یادگیری و رشد کاهش پیدا می‌کند؛ اما تمرینات برایتونیک به دلیل تنوع استفاده از ایستگاه‌های مختلف، فعالیت‌های گروهی و همچنین درگیری شناختی در طول تمرین، فرصت ازدست‌دادن انگیزه را از کودک می‌گیرد. در پژوهش حاضر استفاده از برنامه‌های تمرینی موزون مستقل و هم‌زمان اندام‌های مختلف بدن و استفاده از انواع مهارت‌های جابه‌جایی و توپی و تغییرات الگوی مهارت‌های حرکتی درشت به دلیل تقویت یکپارچگی حسی (سیستم‌های بینایی، دهلیزی و حس عمقی) و بهبود هماهنگی عصبی-عضلانی بوده است.

باتوجه به اینکه تمرینات برایتونیک دارای تنوع بیشتری از نظر حرکات بدن و اندام‌ها به‌طور مستقل و هم‌زمان (مشابه یا غیرمشابه) و نیز مهارت‌های حرکتی بنیادی درمقایسه با طناب‌زنی است، تفاوت بین دو روش تمرینی مورد انتظار بود؛ اما نبود تفاوت معنادار را می‌توان به کم‌بودن مدت زمان تمرینات یا تأثیر سایر فعالیت‌های روزانه کودکان ربط داد که به انجام‌دادن پژوهش‌های بیشتر و دقیق‌تر در آینده نیاز دارد. نتایج پژوهش حاضر به بهبود رشد حرکتی، شناختی و عاطفی-اجتماعی کودکان کمک می‌کند و معلمان ورزشی مدارس، مربیان ورزشی، دست‌اندرکاران و همکاران در بخش برنامه‌ریزی فعالیت ورزشی مدارس ابتدایی می‌توانند با استفاده از این یافته‌ها برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای روند بهبود رشد همه‌جانبه کودکان انجام دهند. با کاربردی کردن نتایج تحقیقات و غنی‌سازی محیط کودک، با شرایط و امکانات ساده می‌توان بستری مناسب برای رشد همه‌جانبه کودکان فراهم آورد.

۵ نتیجه‌گیری

فعالیت بدنی برنامه‌ریزی‌شده می‌تواند رشد حرکتی طبیعی در دوره کودکی را تسریع کند. براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که هشت هفته تمرینات برایتونیک دارای اثری مشابه با

2. Bruininks-Oseretsky's Test

1. Lincoln- Oseretsky's Test

طناب‌زنی بر الگوی حرکات درشت جابه‌جایی و تویی دختران ۹ و ۱۰ ساله مدارس ابتدایی است؛ همچنین باتوجه به قابلیت اجرا بدون وسیله و در فضای کوچک‌تر امکان جایگزینی آن در برنامه تربیت‌بدنی دانش‌آموزان پایه چهارم ابتدایی وجود دارد.

۶ بیانیه

قبل از انجام پژوهش از سازمان تربیت‌بدنی و سلامت اداره کل وزارت آموزش و پرورش استان آذربایجان شرقی مجوز دریافت شد. ملاحظات اخلاقی پژوهش شامل دریافت رضایت آگاهانه از والدین کودکان پس از آگاه‌کردن آن‌ها از فرایند پژوهش و نیز محرمانه‌ماندن اطلاعات بود؛ همچنین تمرینات و آزمون‌ها رایگان اجرا شد.

References

1. Trecroci A, Cavaggioni L, Caccia R, Alberti G. Jump rope training: balance and motor coordination in preadolescent soccer players. *J Sports Sci Med*. 2015;14(4):792–8.
2. Sheikholeslami-Vatani D, Jahani N. 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*. 2014;2(3):60–71. [Persian] doi: [10.22077/jpsbs.2014.31](https://doi.org/10.22077/jpsbs.2014.31)
3. Ghaderian M, Abbasi Gh. Tasir tamrinat tanabzani bar ghodrat isometric azolat moch dast, grip va sorat ax-ol-amal [Effect of jump rope training on hand grip isometric strength and reaction time]. In: 1st National Confress of Sport Scinece Developments in Health, Prevention and Championship [Internet]. Qazvin, Iran: Imam Khomeini International University; 2016. [Persian] <https://civilica.com/doc/556281/>
4. Moradi A. Tasir 15 hafte tamrin tanabzani bar avamel amadegei jesmani mortabet ba tandorosti dar pesaran danesh amooz 9–10 sale Ahvaz [Effect of 15 weeks jump rope training on health related physical fitness in Ahvaz male students 9–10 years old]. In: 1st International Congress of Modern Researchs in Sport Science and Physical Education [Internet]. Hamedan, Iran: CIVILICA; 2017. [Persian] <https://civilica.com/doc/691649/>
5. Maniazhagu D. Effects of aerobic training and jump rope training on cardio respiratory endurance of overweight children. *Inte Jour of Phys Educ Spor Manag and Yog Scie*. 2019;9(1):4–8. doi: [10.5958/2278-795X.2019.00002.X](https://doi.org/10.5958/2278-795X.2019.00002.X)
6. Makiani M, Shetab Bushehri SN, Ramezani P. Barrasi tasir yek barname tanab zani bar tavanaie-haye edraki harekati danesh amoozan dokhtar paye sevom ebteadaie [The effect of jump rope program on perceptual-motor skills in elementary third grade female students]. In: 6th Iran National Congress of Physical Education and Sport Science Student [Internet]. Tehran, Iran: Sport Science Research Institute; 2011. [Persian] <https://civilica.com/doc/194558/>
7. Eler N, Acar H. The effects of the rope jump training program in physical education lessons on strength, speed and VO₂ max in children. *Universal Journal of Educational Research*. 2018;6(2):340–5. doi: [10.13189/ujer.2018.060217](https://doi.org/10.13189/ujer.2018.060217)
8. Ghelichpoor B, Shahbazi M, Bagherzadeh F. The effect of rope jumping national plan on eye– hand coordination in fourth grade elementary school students. *Journal of Motor Learning and Movement*. 2013;5(4):57–69. [Persian] doi: [10.22059/jmlm.2013.35700](https://doi.org/10.22059/jmlm.2013.35700)
9. Jeong K-C, Shin J-G. Effects of jump rope program on motor coordination of children with autistic spectrum disorder. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2017;10(7):2391–4. doi: [10.5958/0974-360X.2017.00423.1](https://doi.org/10.5958/0974-360X.2017.00423.1)
10. Moayedi Y. Braille tonik. 1st ed. Tehran: Yasaman Moayedi Pub; 2015, pp:33–51. [Persian]
11. Tavanapoor M, Rahbanfard H. Tasirat yek dore tamrinat Braille tonik bar tavanaie-haye edraki harekati danesh amoozan dokhtar maghta ebteadaie [The effect of Braille tonik training on perceptual-motor skills in elementary schools female students]. In: National Confrence on Applied Science in Sport and Well-Being [Internet]. Tabriz, Iran: Shahid Madani University; 2018. [Persian] <https://civilica.com/doc/544048/>
12. Aghajani M. The effect of Braille tonik training on perceptual-motor skills in elementary first grade male students [Thesis for M.Sc. in Physical Education]. [Hamadan, Iran]: Hamedan Bu–Ali Sina University; 2017, pp: 87–9. [Persian]
13. Karimi M, Ayatizade F. Barasi tasir varzesh Braille tonik bar mizan tavajoh paydar va taadol ista dar koodakan ADHD Yazd [The effect of Braille tonik exercise on continuous attention and static balance in Yazd ADHD children]. In: International Confernce Humanities, Psychological and Social Science [Internet]. Tehran, Iran: Ilia; 2016. [Persian] <https://civilica.com/doc/436491/>
14. Masoumnejad F. The effect of Braille tonik training on perceptual-motor skills in Autistic children [Thesis for M.Sc. in Physical Education]. [Urmia, Iran]: Urmia University; 2017, pp: 43–8. [Persian]

15. Dehghanizade J, Rahmati Arani M, Heydari M. The effect of braitonic exercise on the motor skills of educable children with intellectual disability. *Journal of Exceptional Children*. 2018;18(1):85–96. [Persian] <http://joec.ir/article-1-440-en.pdf>
16. Ulrich DA. *Test of gross Motor Development*. 3rd ed. Austin TX: Pro-Ed; 2016.
17. Ulrich D. *Test of gross motor development-2*. Austin, TX: Pro-Ed; 2000, pp: 110–5.
18. Mohammadi F, Bahram A, Khalaji H, Ghadiri F. The validity and reliability of test of gross motor development – 3rd edition among 3–10 years old children in Ahvaz. *Jundishapur Scientific Medical Journal*. 2017;16(4):379–91. [Persian] doi: [10.22118/jsmj.2017.51022](https://doi.org/10.22118/jsmj.2017.51022)
19. Webster EK, Ulrich DA. Evaluation of the psychometric properties of the test of gross motor development — third edition. *Journal of Motor Learning and Development*. 2017;5(1):45–58. doi: [10.1123/jmld.2016-0003](https://doi.org/10.1123/jmld.2016-0003)
20. Chen C-C, Lin S-Y. The impact of rope jumping exercise on physical fitness of visually impaired students. *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):25–9. doi: [10.1016/j.ridd.2010.08.010](https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.08.010)
21. Donnelly FC, Mueller SS, Gallahue DL, Gallahue DL. *Developmental physical education for all children: theory into practice*. Champaign: Human Kinetics; 2017, pp: 220–5.