



The effect of Linear and Non-Linear Pedagogy on the Learning of Badminton Long Serve Skills in Children with Down Syndrome: with an Emphasis on Dynamic Systems Theory

*Parastoo Gholamipour¹, Farzad Maleki², Farnaz Torabi³

Received Date: 2023 February 7 **Review Date:** 2023 August 13 **Accepted Date:** 2023 August 19 **Published Date:** 2023 August 24

Abstract

The aim of the present study was to investigate the effect of linear and non-linear pedagogy on learning badminton long serve skills in 9-12-year-old boys with Down syndrome. This research was applied, semi-experimental and pre-test, post-test with control group. 45 boys from 9 to 12 years old with Down syndrome in Tabriz welfare center were selected and after homogenization based on pre-test scores randomly in three groups of linear pedagogy (15 people), non-linear pedagogy (15 people) and control group (15 people) were placed. The acquisition phase consisted of 12 weeks and 2 sessions per week and each session lasted for 60 minutes. The task of the test was badminton long serve. After the end of the acquisition phase, the post-test and 48 hours later the memory test was performed. So that there is a significant difference between the measured steps in linear and non-linear training methods. It was also found that there is a significant difference between the different experimental groups in the post-test and memorization stages, so that the subjects of the linear and non-linear pedagogy groups performed better than the control group. In the explanation of the current research, it can be stated that in most motor learning studies, especially those conducted in young people, researchers believe that interventions and training have a significant effect on growth, learning and motor performance, and therefore the type of intervention is necessary.

Key words: Linear Pedagogy, Non-Linear Training, Learning, Badminton, Down Syndrome

*1- Master's degree in motor behavior of Payam Noor University. (Corresponding). p.golamipour@gmail.com

2- Behavioral Behavior Department of Payam Nurkhuzestan University.

3- Department of Physical Education and Sports Sciences, Payam Noor University, Iran..





سال دوم شماره ۱
بهار ۱۴۰۲، صفحات ۲۹-۴۶



DOI: 10.22034/mmbj.2023.55263.1026

تاثیر آموزش خطی و غیرخطی بر یادگیری مهارت سرویس بلند بدمیتون در کودکان مبتلا به اختلال سندرم داون

*پرستو غلامی پور^۱، فرزاد ملکی^۲، فرناز ترابی^۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۵/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۸ تاریخ آنلاین: ۱۴۰۲/۰۶/۰۲

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی تاثیر آموزش خطی و غیرخطی بر یادگیری مهارت سرویس بلند بدمیتون در کودکان پسر ۹ تا ۱۲ سال مبتلا به سندرم داون بود. این پژوهش کاربردی، نیمه تجربی و از نوع پیش‌آزمون، پس‌آزمون همراه با گروه گواه بود. ۴۵ نفر از کودکان پسر ۹ تا ۱۲ سال مبتلا به اختلال سندرم داون مرکز بهزیستی تبریز انتخاب و پس از همگن‌سازی بر اساس نمرات پیش‌آزمون به صورت تصادفی در سه گروه آموزش خطی (۱۵ نفر) آموزش غیرخطی (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. مرحله اکتساب شامل ۱۲ هفته و هر هفته ۲ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه انجام گرفت. تکلیف مورد آزمون سرویس بلند بدمیتون بود. پس از پایان مرحله اکتساب، پس‌آزمون و ۴۸ ساعت بعد آزمون یادداری به عمل آمد. به طوری که در روش آموزش خطی و غیرخطی بین مراحل اندازه‌گیری شده تفاوت معنی‌داری وجود دارد. همچنین مشخص شد در مراحل پس‌آزمون و یادداری بین گروه‌های مختلف آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود دارد به طوری که آزمودنی‌های گروه آموزش خطی و غیرخطی عملکرد بهتری از گروه کنترل داشتند. در تبیین تحقیق حاضر می‌توان اظهار داشت که در اکثر مطالعات یادگیری حرکتی، به‌ویژه مواردی که در افراد کم سن انجام شده است، محققان معتقدند مداخلات و آموزش تاثیر بسزایی در رشد، یادگیری و عملکرد حرکتی دارد و از این رو نوع مداخله ضروری است.

کلید واژه‌ها: آموزش خطی - آموزش غیرخطی - یادگیری - بدمیتون - سندرم داون.

p.golamipour@gmail.com

*۱- کارشناسی ارشد رفتار حرکتی دانشگاه پیام نور. (نویسنده مسئول).

۲- گروه رفتار حرکتی دانشگاه پیام نور خوزستان.

۳- گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، ایران.



مقدمه

عموما، رویکردهای آموزشی غالب قرن بیستم تحت تاثیر نظریات رفتارگرایی بودند. رفتارگرایی منعکس کننده‌ی مفهوم دوگانه‌ی جدایی بدن و ذهن (فکر و عمل) است که در حوزه‌ی آموزش فعالیت‌های فیزیکی به افراد نیز، نمود پیدا می‌کند (Afonso et al., 2012). به گفته‌ی Telford et al (2016) دکارت، با تاکید بر جمله‌ی "می‌اندیشم پس وجود دارم" پیشاپیش، ذهن را از بدن جدا می‌کند. نظریات آموزشی و یادگیری متکی بر رویکرد رفتارگرایی افراد را با کنار گذاشتن قسمت روشن فکرانه‌ی یک فعالیت به تمرکز بیش تر بر بخش فیزیکی آن، تشویق می‌کند. در واقع در این رویکرد، دانش به عنوان سوژه‌ای است که از قبل در خارج از بدن افراد وجود دارد و یادگیری به عنوان فرآیند بازنمای درونی این مفهوم تصور می‌شده است (August and Bardid, 2019). در مطالعه (I Studrat, 2018) یادگیری را یک فرایند خطی، قابل اندازه گیری و صریح و ضمنی توصیف می‌کنند و O'Leary (2016) اظهار می‌کند که فرایند تدریس و آموزش، شامل خودسازمان دهی متقابل سه عنصر است: دانش آموزان، محیط کلاس و معلم؛ در نتیجه در رویکرد سنتی رفتارگرایی، دانش آموزان با استفاده از روش‌های آموزشی سنتی با اجرای جداگانه، دوره‌ای و مکرر دستورالعمل‌های مربیان، مهارت‌های مورد نیاز فعالیت‌های ورزشی و بدنی را کسب می‌کنند.

کسب و یادگیری مهارت‌های حرکتی پایه و اساس مشارکت در فعالیت‌های ورزشی، حفظ سلامتی و تناسب اندام در طول زندگی و بزرگسالی است. یادگیری یک مهارت ورزشی یک فرایند پیچیده است که شامل بسیاری از فاکتورها از جمله سطح دانش، ویژگی‌های ژنتیکی شخصیت، موقعیت اقتصادی-اقتصادی، تجربیات قبلی و سبک و روش‌های یادگیری است. نگرانی اصلی مربیان در طراحی عمل همراه با در نظر گرفتن عوامل فوق الذکر، با در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی است. برای یادگیری کارآمد مهارت‌های ورزشی، داشتن یک چارچوب نظری قوی برای تأیید دستورالعمل‌های طراحی تمرین، ضروری است، در حالی که روش آموزش مهارت‌های حرکتی توسط مربی بسیار موثر است. مطالعات پیشین نشان می‌دهد که رویکرد سنتی^۱، رایج ترین رویکرد آموزش مهارت‌های ورزشی است؛ در این رویکرد، مربیان تکنیک‌های تکراری و تجویزی را به گونه‌ای به کار می‌گیرند تا آموزنده بتواند به واسطه تمرین یک الگو، تکنیک و دستورالعمل‌های کلامی، آمادگی لازم برای هر مهارت را کسب کند. به روش آموزشی مبنی بر این رویکرد "آموزش خطی"^۲ گفته می‌شود که مربی محور است؛ بنابراین روش، فقط یک الگوی حرکتی کارآمد برای انجام یک حرکت و یادگیری یک مهارت وجود دارد (Vale et al., 2020). در اواخر قرن بیستم، رویکرد سازنده گرایی جایگزین رویکرد رفتارگرایی و روش‌های آموزشی مبتنی بر این رویکرد در حوزه فعالیت‌های فیزیکی شد (Van Kahn et al., 2016). رویکرد سازنده گرایی دیدگاه جامع تری نسبت به مقوله یادگیری دارد و مفهوم دوگانه‌ی ذهن و بدن را به چالش کشیده و نقد می‌کند؛ برخلاف رفتارگرایان در جریان سازنده گرایی هیچ واقعیت خارجی از پیش تعیین شده‌ای وجود ندارد و انسان، جهان بیرونی را به واسطه تجربه درک می‌کند و

1- Traditional Approach

2- Linear Training



می‌شناسد. بر اساس این رویکرد، شناخت و یادگیری تنها در ذهن اتفاق نمی‌افتد، بلکه بدن نیز واسطه‌ی شناخت است. کسب یک مهارت، فرایندی است که به منظور اصلاح رفتار برای سازگاری با جهان به واسطه‌ی همکاری و تاثیر متقابل بدن و ذهن انجام می‌گیرد و همواره در حال تغییر و تحول است. از طرفی در رویکرد رفتارگرایی شناخت امری فردی تلقی می‌شود ولی سازنده گراها معتقدند که یادگیری و شناخت در تعامل‌های اجتماعی و تحت تاثیر دانش جمعی هر جامعه و گروه شکل می‌گیرد (Laker et al., 2016). در زمینه یادگیری حرکتی و روش‌های آموزش، دیدگاه‌های دیگری نیز مطرح شده که در چند دهه اخیر توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. نظریه دستگاه‌های پویا شناخته‌شده‌ترین این دیدگاه‌ها است که یادگیری را حاصل تعامل محدودگرهای فرد، محیط و تکلیف می‌داند. در این دیدگاه چنین مطرح می‌شود که یادگیری به صورت مستقیم از ادراک فرد درباره محیط صورت می‌گیرد یا به عبارت دیگر قرارگیری در محیط واقعی و تعامل محدودگرهای ناشی از محیط و توانایی‌های فرد منجر به اجرای حرکت و یادگیری می‌شود (Renshaw, Chu, Davies and Button, 2015). به‌طور خلاصه می‌توان عنوان کرد که فرد با قرارگیری در محیط و حل چالش‌های پیشرو، به رشد و یادگیری دست پیدا می‌کند. از این‌رو این رویکرد، تغییرپذیری در تمرین را مفید می‌داند و بیان می‌کند که هیچ فعالیتی در محیط واقعی شبیه به هم نیست و هر حرکتی متناسب با تعامل محدودگرها پاسخ منحصر به فرد خودش را خواهد داشت؛ در نتیجه هر چه قدر یک فرد در یک محیط اکتشافی و چالشی متناسب با ویژگی‌های منحصر به فرد خود تمرین کند، از درجات آزادی بیش‌تری در سیستم عصبی او بهره‌برداری می‌شود و این منجر به بروز حرکات خلاقانه و بدیع در محیط‌های گوناگون می‌گردد (Renshaw, Davis and Salzberg, 2010). متناسب با این دیدگاه، رویکرد آموزشی غیرخطی مطرح شده است که در مقابل رویکرد خطی قرار می‌گیرد. در این روش آموزش، یادگیری با تشویق فرد برای حل چالش‌های حاصل از محدودگرها به وجود می‌آید که در آن الگوی ایده آلی برای همه افراد وجود ندارد. بلکه مربی فرد را با دستکاری محدودگرها، متناسب با ویژگی‌های جسمانی منحصر به فرد او، به سمت یادگیری و رشد مهارتی خاص سوق می‌دهد و سعی در بهره‌برداری از درجات آزادی بیش‌تر فرد برای یک مهارت خاص دارد (Renshaw et al., 2015). در این رویکرد توجه مربی بر دستکاری محیط و تکلیف است. از این‌رو بر تمرکز بر توجه بیرونی تأکید دارد. طرفداران این روش آموزش، متناسب با شرایط تمرینی آن ادعا می‌کنند در این رویکرد، قرارگیری فرد در یک محیط اکتشافی انگیزه او را برای کشف الگوی حرکتی متناسب با ویژگی‌های بدنی منحصر به فرد خود بیش‌تر می‌کند (Renshaw et al., 2015). از طرفی آموزش‌های غیرخطی، رویکردی کودک محور و بازی محور است که در آن معلمان با اصلاح محدودیت‌های موجود در انجام یک فعالیت، به واسطه‌ی بهبود هم‌افزایی مهارت‌های مورد نیاز یک حرکت، به یادگیری مهارت‌های حرکتی کودکان کمک می‌کنند. یکی از جنبه‌های مفید این روش، امکان دستکاری تجهیزات یا قوانین بازی‌ها متناسب با آموزش مستقیم هر کودک است (Crotty et al., 2021). روش‌های آموزش غیرخطی از جمله روش‌های تعلیم و تربیت معرفی شده توسط پژوهشگران سیستم‌های پویا است که به ایده‌ها و مفاهیم انتقادی پویایی محیط اشاره می‌کند و با دستکاری محدودیت‌های یک

فعالیت، سعی در برجسته‌سازی الگوهای مطلوب آموزشی دارد (Lee et al., 2017). در این روش به روابط غیرخطی که در موقعیت‌های یادگیری به‌طور مداوم در سیستم‌های حرکتی انسان رخ می‌دهد، توجه ویژه‌ای می‌شود. در رویکردهای تبیین‌کننده سیستم‌های پویا، عملکرد هر یک از بازیکنان، بدون توجه به روش‌های یادگیری‌شان، به خودی خود اهمیت دارد (Ebrahimi Tavaklian et al., 2020).

در اکثر مطالعات یادگیری حرکتی، به‌ویژه مواردی که در افراد کم سن انجام شده است، محققان معتقدند مداخلات و آموزش تأثیر بسزایی در رشد، یادگیری و عملکرد حرکتی دارد و از این‌رو نوع مداخله ضروری است. روش‌های آموزش غیرخطی از جمله روش‌های معرفی شده تعلیم و تربیت توسط دانشمندان سیستم‌های پویا است که دستکاری محدودیت‌ها را در مقایسه با ارائه الگوی مطلوب و بازخورد برجسته می‌کند (Lee et al., 2017). آموزش غیرخطی شامل یک رویکرد کودک محور است که در آن معلمان با اصلاح محدودیت‌های موجود در انجام فعالیت، به یادگیری کودکان کمک می‌کنند تا در ایجاد هم‌افزایی مهارت‌هایی که برای وظیفه مورد نظر کاربرد دارند، کمک کنند. یکی از جنبه‌های اصلی این مسئله محدود کردن تشکیل هم‌افزایی نیست، بلکه، دستکاری تجهیزات یا قوانین بازی نسبت به آموزش مستقیم کودک است (Crotty et al., 2021). روش‌های غیرخطی آموزش و پرورش مبتنی بر ایده‌ها و مفاهیم انتقادی پویایی محیط است که در آن روابط غیرخطی در سیستم‌های حرکتی انسان به‌طور مداوم در موقعیت‌های یادگیری رخ می‌دهد و کیفیت رویکرد آموزشی در آن در نظر گرفته می‌شود. در پویایی اکولوژیکی، هر یک از بازیگران در نظر گرفته می‌شوند برخلاف اینکه گروهی از فراگیران لزوماً از رویکرد فردی برای یادگیری پیروی می‌کنند. ایده‌ها و مفاهیم پویا در محیط و موقعیت یادگیری رخ می‌دهد که به‌منظور کسب بازخورد بهتر و مطلوب‌تر از آموزنده انجام می‌گیرد. این نوع آموزش را "آموزش غیرخطی" می‌نامند (Ebrahimi Tavaklian et al., 2020). Peroxide et al., (2019) اهمیت مثبت بودن روش‌های غیرخطی را در بروز حرکات تاکتیکی در فوتبال گزارش کرد. محققان اظهار داشتند که برای کودکانی که به روش غیرخطی آموزش می‌بینند، حرکات خلاقانه پاس دادن، دریبل زدن و تیراندازی قابل توجه است، در حالی که میزان افزایش در گروه کنترل در مقایسه با گروه آزمایش کمتر بود. (Shahbazi et al., 2016) تأثیرات مثبت آموزش غیرخطی و مداخلات ادراکی - حرکتی را بر مهارت حرکتی کودکان بیش‌فعال گزارش کرده‌اند. در مطالعه دیگری، مداخلات حرکتی انتخاب شده در بهبود مهارت‌های حرکتی موثر بود. مداخلات حرکتی منتخب از مهم‌ترین مداخلات در بهبود مهارت‌های حرکتی و سایر عوامل مرتبط است زیرا آن‌ها پایه ورزش حرفه‌ای و عملکرد حرکتی و فعالیت‌های معمول هستند، چنین مداخلات در مدارس به‌ویژه مدارس پیش دبستانی و ابتدایی جلب توجه کرده است. محققان معتقدند در آموزش غیرخطی ارائه یک تمرین اکتشافی تکراری نیست و مواجه شدن با یک محیط بازی نیاز به توجه ویژه به یادگیری یک کار خاص را برآورده می‌کند، واقعیتی که به نظر می‌رسد برای کودکان دارای اختلال بیش‌فعال که از مشکلات توجه رنج می‌برند بهتر است و آن‌ها را تشویق به ادامه فعالیت می‌کند که به‌نوبه خود بر مهارت حرکتی تأثیر می‌گذارد و در نهایت اعتمادبه‌نفس را بهبود می‌بخشد. با این وجود، موارد مطرح شده روش‌های غیرخطی هستند و مطالعات کمی آن‌ها را

به صورت تجربی بررسی کرده است (Dana et al., 2018). در آموزش غیرخطی، معلمان باید توجه خارجی را به حمایت از خودسازماندهی تشویق کنند. چندین محقق پیشنهاد کرده‌اند که آموزش غیرخطی می‌تواند نیازهای اساسی روان‌شناختی کودکان، خودمختاری، وابستگی و توانایی آن‌ها را از منظر نظریه تعیین سرنوشت حمایت کند و بنابراین می‌تواند به انگیزه بالاتری نسبت به تعامل فعالیت حرکتی منجر شود که در مقایسه با رویکردهای سنتی می‌تواند بر سطح فعالیت حرکتی در کودکان تأثیر بگذارد (Crotty et al., 2021). رویکرد غیرخطی آموزش از دست‌کاری قیود تکلیف مانند دستورالعمل‌ها، قوانین مربوط به فعالیت و تجهیزات (به عنوان مثال راکت، توپ و اندازه زمین)، استفاده می‌کند. در این رویکرد تلاش می‌شود با مهیا نمودن فراهم‌سازهای عملکردی ادراک و عمل یکی شود. بدین ترتیب یادگیرنده را به کشف راه‌حل‌های حرکتی مختلف تشویق می‌کند که برای آن‌ها مناسب‌ترین است به طور قطع ادراک و تجارب هر فرد با فرد دیگر متفاوت است که در این رویکرد سعی می‌شود افراد از طریق الگوهای اختصاصی به نتایج تکلیف دست یابند و تفاوت‌های فردی در یک چارچوب آموزشی مناسب در نظر گرفته شوند. استفاده از فرآیندهای دستکاری قیود در طراحی جلسات یادگیری می‌تواند منجر به ظهور پاسخ‌های حرکتی فردی به نسبت پویایی‌های درونی اجرا کننده گردد. در این ارتباط، (De Moynick et al., 2017) نشان داد، آهنگران در ضربه زدن به چکش به صورت یکسان عمل نکردند در تکلیف شبیه‌سازی اسکی، (Newell 1986) نشان دادند که شرکت‌کنندگان مختلف قادر هستند که از الگوهای هماهنگی متفاوتی برای دستیابی به نتایج اجرایی یکسان استفاده کنند. زمانی که روابط حرکتی زانو مورد بررسی قرار گرفت، شرکت‌کنندگان هر دو الگوی هم فاز و فاز مخالف را به طور موثر با مرکز جرم و صفحه اسکی هماهنگ اجرا کردند. نتیجه گرفته شد که علی‌رغم سازماندهی مختلف مفاصل در مجموع عملکرد مشابه‌ای به دست آمد.

پیشینه پژوهش مشخص می‌کند بیش‌تر تحقیقات انجام شده در ارتباط با رویکرد آموزش غیرخطی برای افراد سالم انجام شده است اما مطالعات بر عملکرد حرکتی کودکانی که دچار اختلالات ژنتیکی و یا بیماری‌های مربوط به رشد روانی هستند نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ و با توجه به پیشینه‌ی پژوهشی تأثیرات و تفاوت‌های رویکردهای آموزشی مختلف بر یادگیری مهارت‌های حرکتی با در نظر گرفتن نیازهای ویژه‌ی روان‌شناختی کودکان ضرورت استفاده از روش‌های آموزشی متناسب با کودکان دارای محدودیت‌های عملکردهای ادراکی و حرکتی، اهمیت انجام مطالعه‌ی حاضر را دوچندان می‌کند. یکی از اختلالات کودکان سندروم داون می‌باشد. سندروم یا نشانگان داون یک بیماری ژنتیکی است که به دلیل وجود تمام یا بخشی از یک کروموزوم اضافی در جفت کروموزوم ۲۱ به وجود می‌آید. این بیماری دارای علائم مختلفی از جمله ناهنجاری‌های عمده یا خفیف در ساختار یا عملکرد ارگان‌ها می‌باشد؛ از جمله علائم عمده و زودرس که در تقریباً همه بیماران مشاهده می‌شود وجود مشکلات یادگیری و نیز محدودیت و تأخیر رشد و نمو در کودکان است. وجود مشکلات یادگیری و اختلال در مهارت‌های ادراکی-حرکتی در این بیماران، دلیل تأکید محققان حوزه آموزش و تربیت‌بدنی بر اهمیت انجام مطالعات بیش‌تر در این زمینه است. بدیهی است اگر جریان رشد کودکان دارای اختلال سندرم داون سیر طبیعی خود را طی

نکند، تمام مراحل زندگی را تحت الشعاع قرار می‌دهد. تجارب و یادگیری‌های اولیه زندگی فرد در فرایند یادگیری آتی نقش بسزایی دارند. در واقع تجربیات گذشته نقش اساسی و مهمی را بازی می‌کنند. بخش مهمی از این یادگیری‌ها را یادگیری‌هایی تشکیل می‌دهند که توسط مدرس انجام گرفته است. نتایج شواهد پژوهشی فراوان حاکی از تاثیر مثبت آموزش‌های خطی و غیرخطی بر مهارت‌های حرکتی و برعکس می‌باشد (Waleh et al., 2020). بنابراین، نوع آموزش، ترجیحاً خطی و غیرخطی، به منظور توسعه و بهبود مهارت سرویس بلند بدمیتون کودکان دارای اختلال سندرم داون باید مورد توجه قرار گیرد. بعلاوه توسعه این آموزش‌ها باید جزء مهمی از برنامه‌های کلاس تربیت‌بدنی تا مدارس ابتدائی- استثنائی برای افزایش کیفیت آموزش‌های ورزشی و فعالیت‌های بدنی طولانی‌مدت برای بهبود توانایی‌های حرکتی و به دنبال آن بهبود سطح زندگی آن‌ها در نظر گرفته شود (Ebrahimi Tokalian et al., 2020, Peroxid et al., 2019, Fabin et al., 2018). با در نظر گرفتن اهمیتی که نقش آموزش خطی و غیرخطی در پیشبرد فعالیت ورزشکاران دارد، محقق امیدوار است با به‌کارگیری آموزش غیرخطی و مقایسه آن با نقش آموزش خطی، سبب بهبود کسب مهارت سرویس‌زنی با هدف رد شدن توپ از روی تور کودکان ۹ تا ۱۲ سال مبتلا به سندرم داون در شهر تبریز شود و بتواند به کودکان دارای سندرم داون در زمینه پرورش و بهبود اکتساب مهارت سرویس‌زنی ایشان کمک کند و نقش موثری در پیشرفت ورزشی و آموزشی کودکان مبتلا به سندرم داون داشته باشد. لذا هدف از تحقیق حاضر مقایسه تاثیر آموزش خطی و غیرخطی بر یادگیری مهارت سرویس بلند بدمیتون در کودکان ۹ تا ۱۲ سال مبتلا به سندرم داون در شهر تبریز بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حال حاضر، کاربردی از نوع نیمه‌تجربی با اجرای پیش‌آزمون، پس‌آزمون همراه گروه گواه انجام گرفت. جامعه آماری مورد نظر این پژوهش، کلیه کودکان ۹ تا ۱۲ ساله دارای نشانگان سندروم داون شهرستان تبریز بود؛ که با توجه به پرونده پزشکی از بین کودکان آموزش پذیر ۴۵ نفر به صورت تصادفی انتخاب شدند. ابزار اندازه‌گیری تحقیق، شامل زمین‌بازی بدمیتون در ابعاد استاندارد، راکت، توپ و تور بدمیتون و همچنین فیلم‌های اجرای سرویس بلند توسط ورزشکاران مشهور بود. در این پژوهش به‌منظور سنجش دقت عملکرد، از آزمون سرویس بلند بدمیتون استفاده شد؛ که برای نمره‌گذاری دقت سرویس از آزمون اسکات و فاکس (۱۹۵۹) استفاده گردید آزمون در زمینی استاندارد و با مناطق نمره‌گذاری شده انجام گرفت. مناطق نمره‌گذاری شده شامل ۵ دایره متحدالمركز بود که با امتیازهای ۴، ۳، ۲، ۱ و ۵ مشخص شده بود. در سرویس بلند بدمیتون زننده سرویس موظف بود خطوط انتهایی را که نمره‌های بیشتری دارد نشانه بگیرد. در هنگام آزمون، زننده سرویس باید توپ خود را از طنابی که به ارتفاع ۲/۴۰ سانتی‌متر و به فاصله ۴۲۰ سانتی‌متر از تور قرار داشت، عبور می‌داد. سرویس‌هایی که با طناب برخورد می‌کرد، دوباره زده می‌شد و به توپ‌هایی که به مناطق نمره‌گذاری شده اصابت نمی‌کرد یا از زیر طناب عبور می‌کرد، نمره صفر داده شد (Shamsipur, 1388). مراحل پیش‌آزمون، تمرین، پس‌آزمون و یادداری اجرا شد. در

همین راستا، برای انجام مرحله‌ی پیش‌آزمون از تمام افراد هر سه گروه خواسته شد تا با راکت بدمیتون که در اختیار دارند ۱۰ بار به توپ بدمیتون ضربه بزنند. تمامی گروه‌ها توجیه شدند که سعی کنند توپ را با ضربه از روی تور رد کنند. علت انتخاب ده ضربه کم کردن احتمال میزان تصادفی بودن هر ضربه می‌باشد که این مهم برای بالا بردن روایی و پایایی مطالعه اهمیت دارد. پس از آن تعداد این ضربات و میزان توپ‌های رد شده در هر گروه ثبت شد. در مرحله‌ی بعدی، برای بررسی تفاوت اثر روش‌های آموزشی، افراد شرکت کننده در گروه آزمایش آزمون تحت آموزش با رویکردهای خطی و غیرخطی طی ۱۲ هفته و هر هفته ۲ جلسه‌ی ۶۰ دقیقه‌ای قرار گرفتند در حالی که هیچ آموزشی به شرکت‌کنندگان گروه کنترل ارائه نشد. با توجه به اهداف پژوهش پیش‌آزمون و پس‌آزمون و یادداری از فرآیند یکسانی برخوردار بودند. قبل از شروع فرآیند تحقیق آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در سه گروه آموزش خطی (۱۵ نفر) آموزش غیرخطی (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. پروتکل تمرینی توسط تیم تحقیقاتی تدوین شده و از طرف متخصصین آگاه در زمینه رویکردهای خطی و غیرخطی تایید شد که از اهداف تحقیق آگاه نبودند. مداخلات خطی و غیرخطی بر پایه این مفهوم که یادگیرندگان می‌توانند به‌عنوان سیستم‌های خطی و غیرخطی در نظر گرفته شوند، طراحی گردید (Lee et al., 2014). در هر جلسه‌ی تمرینی گروه اول تحت آموزش با رویکرد خطی، ده دقیقه‌ی ابتدایی جلسه به گرم کردن بدن کودکان و پنج دقیقه استراحت بعد از گرم کردن، اختصاص داده شد. سپس مربی، با استناد به برنامه آموزشی مدون و از پیش طراحی شده، در مدت زمان ۱۵ دقیقه تمام موارد مربوط به زدن سرویس و نحوه ایستادن، نحوه گرفتن توپ و راکت بدمیتون، در ادامه شکل قرار گرفتن در موقعیت سرویس، بهترین موقعیت برای زدن سرویس و نحوه وارد کردن ضربه، نحوه انداختن توپ با دست چپ و نحوه ضربه زدن به توپ را به فرد مبتلا به سندرم داون توضیح و نمایش داد. به‌منظور یادگیری بهتر، مربی چند بار ضربه‌های مورد نظر را به‌صورت عملی اجرا کرد تا شرکت‌کننده‌ها به‌صورت شهودی نحوه انجام ضربه‌ی صحیح را مشاهده کرده و تکرار کنند. بعد از آموزش، وقفه‌ی ده دقیقه‌ای برای استراحت در نظر گرفته شد. پس از آموزش و استراحت، تک‌تک شرکت‌کنندگان ۶۰ کوشش مربوط به زدن ضربه‌ی سرویس بلند با هدف رد شدن توپ از تور را تمرین کردند. به‌طوری که بعد از هر بلوک ۱۰ کوششی (زدن سرویس بلند بدمیتون) ایرادات و نقص‌های موجود در ضربات افراد، توسط مربی مشخص می‌شد، دوباره شرکت‌کنندگان، اقدام به تمرین ضربه و اجرای تکنیک‌های توضیح داده شده توسط مربی کردند. در انتهای جلسه (آخرین بلوک ۱۰ کوششی) مربی بر دستورالعمل‌های لازم‌الاجرای آموزشی تاکید کرده و دوباره نسبت به ایرادات ضربات هر کدام از کودکان بازخوردهای مورد نیاز را ارائه داد تا در جلسات آتی تمرین را ادامه بدهند. در هر جلسه‌ی تمرینی گروه دوم تحت آموزش با رویکرد غیرخطی، ده دقیقه‌ی ابتدایی جلسه به گرم کردن بدن کودکان و پنج دقیقه استراحت بعد از گرم کردن، اختصاص داده شد. مربی به مدت ۱۵ دقیقه، فیلم‌هایی از ورزشکاران مشهوری که سرویس بلند بدمیتون را زده‌اند، به کودکان نشان داد تا کودک با تماشای چندین باره‌ی نحوه‌ی زدن ضربه به توپ توسط یک فرد سالم با نحوه‌ی صحیح اجرای مهارت آشنا شود و سعی کند تا با تمرین و تکرار تلاش کند تا توپ را با زدن ضربه درست

از تور رد کند. پس از تماشای فیلم‌ها، ده دقیقه استراحت داده شد. پس از آموزش و استراحت، تک‌تک شرکت‌کنندگان ۶۰ کوشش مربوط به زدن ضربه‌ی سرویس بلند با هدف رد شدن توپ از تور را تمرین کردند. در آموزش غیرخطی علاوه بر جاگزینی مشاهده فیلم (شکل اجرای مهارت توسط یک فرد ماهر به آزمودنی‌ها نمایش داده می‌شد) بجای مشاهده اجرای مربی به صورت سنتی، برای دستکاری قیود تکلیف، قیود تکلیف شامل قوانین مربوط به سرویس بلند بدمیتون و خطاهای آن به افراد گفته شد. قیود مربوط به تکلیف با استفاده از روش‌هایی مانند، کاهش منطقه خطای سرویس، افزایش منطقه خطای سرویس، اجرای سرویس از کناره‌های خط طولی خارجی زمین، اجرای سرویس بدمیتون به صورت مستقیم و نه مورب دستکاری شد. این دستکاری‌ها در هر جلسه تمرین برای همه افراد گروه آموزش غیرخطی انجام شده که تغییرپذیری کارکردی را تشویق می‌کند. هر کدام از افراد برای هر دستکاری ۱۰ کوشش تمرینی انجام دادند (Lee et al., 2014). بعد از هر بلوک ۱۰ کوششی مربی از شرکت‌کننده‌ها خواست تا با مقایسه ضربه خود با ضربات نشان داده شده در فیلم‌ها، ایرادات خود را بررسی و اصلاح نمایند؛ و در آخرین بلوک ۱۰ کوششی اشاره شد که در تمرین‌های بعدی سعی در رفع آن‌ها داشته باشند. این روند در هر جلسه تمرینی تکرار شد. در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون و یادداری تعداد ۱۰ سرویس بلند بدمیتون را به سمت زمین بدمیتون اجرا کردند. آزمون مرحله پس‌آزمون بعد از پایان آخرین جلسه آموزش انجام گرفت و ۴۸ ساعت بعد، از شرکت‌کنندگان آزمون یادداری، شامل ۱۰ کوشش به عمل آمد تا تاثیرات منفی احتمالی پس‌آزمون حذف شود. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Spss (نسخه ۲۴) انجام گرفت و برای ترسیم نمودارها از برنامه Excel استفاده شد. به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو-ویلکس و برای بررسی تجانس واریانس‌ها آزمون لون به کار گرفته شد. همچنین داده‌های به دست آمده از این مطالعه، برای تجزیه و تحلیل نهایی از روش آماری تحلیل واریانس مرکب استفاده شد که در این پژوهش $p \leq 0/05$ به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شده است.

یافته‌ها و بحث

در نمودار شماره ۱ میانگین و انحراف معیار امتیاز مهارت سرویس بلند بدمیتون کودکان سه گروه آموزش خطی، غیرخطی و کنترل در سه مرحله پیش‌آزمون، پس‌آزمون و یادداری نشان داده شده است.

یادداری پس‌آزمون پیش‌آزمون	یادداری پس‌آزمون پیش‌آزمون	یادداری پس‌آزمون پیش‌آزمون
آموزش خطی	آموزش غیرخطی	کنترل

نمودار ۱: میانگین متغیر مهارت سرویس بلند بدمیتون در گروه آموزش خطی، غیرخطی و کنترل



نتایج آزمون شاپیرو ویلک و آزمون لون در سطح ($p > 0/05$) معنی دار نبود، لذا داده‌های تحقیق حاضر از توزیع طبیعی برخوردار بوده و همچنین مفروضه برابری واریانس‌ها بین گروه‌ها رعایت شده است. همچنین از آنجایی که روش آماری بکار گرفته شده در این تحقیق تحلیل واریانس مرکب با اندازه‌گیری تکراری می‌باشد، مفروضه کرویت موخلی مورد بررسی قرار گرفت، با توجه به عدم معنی دار بودن آزمون کرویت موخلی، شاخص‌های (F) با در نظر گرفتن وجود این مفروضه گزارش شد. در ادامه برای اطمینان از روش نمونه‌گیری تصادفی در این تحقیق پیش از آزمون فرضیه‌های تحقیق از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه در مرحله پیش‌آزمون در گروه‌ها استفاده شد نتایج نشان داد که در مرحله پیش‌آزمون بین میانگین امتیاز سرویس زنی ($F_{(4,23)} = 0/992, p = 0/380$) در گروه‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. به عبارتی دیگر در مرحله پیش‌آزمون آزمودنی‌های گروه‌های مختلف آزمایشی در سطح یکسانی از مهارت قرار داشتند؛ بنابراین گروه‌بندی به صورت تصادفی صورت گرفته است. لذا با توجه به پیش فرض -های مربوط به نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس و همسان بودن می‌توان با انجام تحلیل واریانس مرکب به تحلیل فرضیه‌های تحقیق پرداخت.

جدول ۱- یافته‌های آزمون بنفرونی به منظور بررسی جایگاه تفاوت‌ها

گروه	مرحله (I)	مرحله (J)	تفاوت میانگین‌ها (I-J)	خطای استاندارد	سطح معنی‌داری
آموزش خطی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۳/۲۶۷	۰/۵۰۲	۰/۰۰۱
		بادداری	-۳/۲۰۰	۰/۴۶۰	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	بادداری	۰/۰۶۷	۰/۴۱۹	۱/۰۰۰
آموزش غیرخطی	پیش‌آزمون	پس‌آزمون	-۵/۰۰۰	۰/۳۲۴	۰/۰۰۱
		بادداری	-۳/۹۳۳	۰/۴۱۹	۰/۰۰۱
	پس‌آزمون	بادداری	۱/۰۶۷	۰/۴۳۱	۰/۰۸۰

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در گروه آموزش خطی و غیرخطی بین مراحل اندازه‌گیری پیش‌آزمون با پس‌آزمون ($p = 0/001$) و بادداری ($p = 0/001$) تفاوت معنی‌داری وجود دارد که با توجه به اختلاف میانگین مراحل مشاهده شد که امتیاز سرویس بلند بدمینتون گروه خطی و غیرخطی از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون و بادداری پیشرفت معنی‌داری داشته است.

بعد از بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی، به بررسی تفاوت‌های بین گروهی مراحل پس‌آزمون و بادداری پرداخته شد. لذا از آزمون تحلیل واریانس یک‌راهه (ANOVA) جهت بررسی تفاوت‌های بین گروهی در مراحل پس‌آزمون و بادداری استفاده شد که با توجه به تعدیل آلفا در سطح معنی‌داری ($p = 0/017$) بین تاثیر تمرینات خطی و غیرخطی بر میزان سرویس بلند بدمینتون در مرحله پس‌آزمون ($F_{1,2} = 1035/440, P = 0/001$) و بادداری ($P = 0/001$).

$F_{1,2}=10.66/414$) تفاوت معناداری وجود داشت. جهت مشاهده جایگاه این تفاوت‌ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۲- یافته‌های آزمون توکی به منظور بررسی جایگاه تفاوت‌ها

مرحله	گروه (I)	گروه (J)	تفاوت میانگین‌ها	خطای استاندارد	سطح معنی داری
پس آزمون	غیرخطی	خطی	۲/۴۰	۰/۴۷۰	۰/۰۰۱
		کنترل	۴/۲۰	۰/۴۷۰	۰/۰۰۱
	خطی	کنترل	۱/۸۰	۰/۴۷۰	۰/۰۰۱
یادداری	غیرخطی	خطی	۱/۴۰	۰/۴۳۶	۰/۰۰۸
		کنترل	۳/۶۰	۰/۴۳۶	۰/۰۰۱
	خطی	کنترل	۲/۲۰	۰/۴۳۶	۰/۰۰۱

همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در مرحله پس آزمون میزان مهارت سرویس بلند بدمیتون در گروه غیرخطی ($M=8/47, SD=1/060$) به‌طور معنی داری بالاتر از گروه آموزش خطی ($M=6/77, SD=1/624$) و کنترل ($M=4/27, SD=1/100$) می‌باشد. همچنین میزان مهارت سرویس بلند بدمیتون در گروه خطی ($M=6/77, SD=1/624$) به‌طور معنی داری بالاتر از گروه کنترل ($M=4/27, SD=1/207$) می‌باشد. علاوه بر این نتایج آزمون تعقیبی توکی نشان داد که در مرحله یادداری میزان مهارت سرویس بلند بدمیتون در گروه آموزش غیرخطی ($M=7/40, SD=1/404$) به‌طور معنی داری بالاتر از گروه آموزش خطی ($M=6/00, SD=0/926$) و کنترل ($M=3/80, SD=1/207$) می‌باشد. همچنین میزان مهارت سرویس بلند بدمیتون در گروه خطی ($SD=0/926$)، به‌طور معنی داری بالاتر از گروه کنترل ($M=3/80, SD=1/207$) می‌باشد.

نتایج نشان داد آموزش خطی بر یادگیری مهارت سرویس زنی بلند بدمیتون در کودکان پسر ۹ تا ۱۲ ساله مبتلا به سندرم داون تاثیر مثبت و معنی داری دارد؛ که این تاییدی است بر با نتایج پژوهش‌های پیشین در این زمینه نظیر پژوهش (Perno and Eslami (2020), Rafael et al, (2019), Pamela et al, (2018), Nef et al, (2007). Mousavi et al., (2018), Rostami et al., (2014). به‌واسطه‌ی روش‌های آموزش خطی، مربیان با تکیه و تمرکز بر تکنیک‌های تکرار شونده و ممارست در تمرین‌های تجویزی، سعی در آموزش یک مهارت به یادگیرنده دارند (Tash, 2019a). طبق این رویکرد، با طراحی دستورالعمل‌ها و مدل‌سازی الگوهای حرکتی بهینه امر آموزش پیش برده می‌شود و با افزایش تمرین آن الگوها، یادگیری افزایش می‌یابد (Sam et al., 2019). نتایج تحقیقات گذشته که تاییدی بر نتایج تحقیق حاضر می‌باشند نشان می‌دهد که در آموزش خطی، مربیان تکنیک‌های تکراری و تجویزی را

به گونه‌ای به کار می‌گیرند تا آموزنده بتواند به واسطه تمرین یک الگو، تکنیک و دستورالعمل‌های کلامی، آمادگی لازم برای هر مهارت را کسب کند. این رویکرد "مربی محور است؛ بنابراین، یک الگوی حرکتی کارآمد برای انجام یک حرکت و یادگیری یک مهارت وجود دارد (Vale et al., 2020). نتایج همچنین نشان داد که آموزش غیرخطی نیز بر یادگیری مهارت سرویس زنی بلند بدمینتون در کودکان پسر ۹ تا ۱۲ ساله مبتلا به سندرم داون تاثیر مثبت و معنی‌داری دارد. یافته فوق با نتایج پژوهش‌های Christian et al., (2020), Perno and Eslami (2020), Wolfe et al., (2019), Peroxid et al., (2019), Mathews et al., (2018), Raphael et al., (2019), al., همسو می‌باشد. در تبیین یافته‌ی فوق می‌توان اظهار داشت که در اکثر مطالعات یادگیری حرکتی، به‌ویژه مواردی که در افراد کم سن انجام شده است، محققان معتقدند مداخلات و آموزش تاثیر بسزایی در رشد، یادگیری و عملکرد حرکتی دارد و از این رو نوع مداخله ضروری است. روش‌های آموزش غیرخطی از جمله روش‌های معرفی شده تعلیم و تربیت توسط دانشمندان سیستم‌های پویا است که دستکاری محدودیت‌ها را در مقایسه با ارائه الگوی مطلوب و بازخورد برجسته می‌کند (Lee et al., 2017). آموزش غیرخطی شامل یک رویکرد کودک محور است که در آن معلمان با اصلاح محدودیت‌های موجود در انجام فعالیت، به یادگیری کودکان کمک می‌کنند تا در ایجاد هم‌افزایی مهارت‌هایی که برای وظیفه مورد نظر کاربرد دارند، کمک کنند. یکی از جنبه‌های اصلی این مسئله محدود کردن تشکیل هم‌افزایی نیست، بلکه، دستکاری تجهیزات یا قوانین بازی نسبت به آموزش مستقیم کودک است (Crotty et al., 2021). در این روش آموزش، یادگیری با تشویق فرد برای حل چالش‌های حاصل از محدودگرها به وجود می‌آید که در آن الگوی ایده آلی برای همه افراد وجود ندارد. بلکه مربی فرد را با دستکاری محدودگرها، متناسب با ویژگی‌های جسمانی منحصر به فرد او، به سمت یادگیری و رشد مهارتی خاص سوق می‌دهد و سعی در بهره‌برداری از درجات آزادی بیش‌تر فرد برای یک مهارت خاص دارد (Renshaw et al., 2015). در این رویکرد توجه مربی بر دستکاری محیط و تکلیف است. از این رو بر تمرکز بر توجه بیرونی تأکید دارد. طرفداران این روش آموزش، متناسب با شرایط تمرینی آن ادعا می‌کنند در این رویکرد، قرارگیری فرد در یک محیط اکتشافی انگیزه او را برای کشف الگوی حرکتی متناسب با ویژگی‌های بدنی منحصر به فرد خود بیش‌تر می‌کند (Renshaw et al., 2015).

آموزش کودکان دارای سندرم داون برای بهبود کیفیت زندگی این گروه از افراد در عصر حاضر امری حیاتی و الزامی است، در تبیین یافته‌های فوق می‌توان اظهار داشت با در نظر گرفتن تحقیقات متعددی که توسط محققان رشته تربیت بدنی در حوزه آموزش خطی و غیرخطی انجام گرفته روش‌های خطی و غیرخطی به نوبه خود تاثیرات متنوع و متفاوتی در یادگیری در کودکان سالم داشته و این محققان با توجه به موقعیت‌های مختلف از روش‌های خطی و غیرخطی به تبع شرایط، سن و نوع ورزش استفاده کرده‌اند. نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات Karuti et al., (2021), Orangi et al., (2021), Afonzo et al., (2012), Yaali et al., (2020), Pernou and Eslami (2020), Waleh et al., (2020), Raphael et al., (2019), Mateos et al., (2018), Pamela et al., (2018), Fabian et al., (2018), Lee et al., (2017), Chau et al., (2016), Moi et al., (2016) and Chau et al., (2014), Mousavi et al., colleagues (2018), Alizadeh et al., (2018), Rafiei et al., (2017), Farrokhzad et al., (2017) and

Niazinejad et al., (2014). همخوانی دارد. تمامی تحقیقات فوق بر عملکرد بهتر آموزش غیرخطی تاکید داشتند که تاییدی است بر نتایج تحقیق حاضر که نشان داد آموزش غیرخطی نسبت به آموزش خطی باعث عملکرد بهتر کودکان دارای سندرم داون در سرویس بلند بدمیتون شد. روش‌های آموزش غیرخطی از جمله روش‌های معرفی شده تعلیم و تربیت توسط دانشمندان سیستم‌های پویا است که دستکاری محدودیت‌ها را در مقایسه با ارائه الگوی مطلوب و بازخورد برجسته می‌کند (Lee et al., 2017). رویکرد غیرخطی آموزش از دستکاری قیود تکلیف مانند دستورالعمل‌ها، قوانین مربوط به فعالیت و تجهیزات (به عنوان مثال راکت، توپ و اندازه زمین)، استفاده می‌کند. در این رویکرد تلاش می‌شود با مهیا نمودن فراهم‌سازهای عملکردی ادراک و عمل یکی شود. بدین ترتیب یادگیرنده را به کشف راه‌حل‌های حرکتی مختلف تشویق می‌کند که برای آن‌ها مناسب‌ترین است به‌طور قطع ادراک و تجارب هر فرد با فرد دیگر متفاوت است که در این رویکرد سعی می‌شود افراد از طریق الگوهای اختصاصی به نتایج تکلیف دست یابند و تفاوت‌های فردی در یک چارچوب آموزشی مناسب در نظر گرفته شوند. استفاده از فرآیندهای دستکاری قیود در طراحی جلسات یادگیری می‌تواند منجر به ظهور پاسخ‌های حرکتی فردی به نسبت پویایی‌های درونی اجرا کننده گردد. نتایج پژوهش حاضر با پژوهش‌های (Kumar et al., 2014), (Mousavi et al., 2018), (et al., 2015) and Chow (2016) همراستاست. در پژوهش‌های (Li et al. and Chow (2013), طراحی جلسه‌های تمرینی با محوریت تغییرپذیری بوده است که افراد را به سمت کسب ادراک مستقیم و کسب نتایج تکلیف هدایت کند؛ این در حالی است که (Kumar et al., 2015) با دستکاری تنها یک قید با استفاده از الگوی قیاسی به دنبال ایجاد یک الگوی خاص (الگوی غیرهمفاز در شنای قورباغه) در بین یادگیرندگان بودند تا بدین ترتیب نتایج بهتری رقم خورد و این مطلب از تفاوت‌های عمده‌ای است که با پژوهش حاضر دارد. می‌توان اذعان کرد که در نظر گرفتن تنها یک الگوی خاص برای افراد گوناگون با سطوح متفاوت مناسب نیست؛ بر این اساس، نمی‌توان این مسئله را نادیده گرفت که رویکرد غیرخطی به عنوان یک رویکرد مؤثر تفاوت‌های فردی را در نظر می‌گیرد و با تأکید بر تغییرپذیری در الگوهای هماهنگی حرکت در افراد برای به کارگیری در محیط پویا توانسته است افراد را در کسب نتایج هم‌پا با گروه خطی، کمک کند. با توجه به اینکه یادگیری تغییر در پویایی‌های درونی یادگیرنده قلمداد می‌شود، این تغییرات زمانی روی می‌دهند که رقابتی میان گرایش‌های هماهنگی جدید (در حال یادگیری) و هماهنگی‌های قبلی به همراه اصلاح پویایی‌های درونی به وجود آید (Mousavi et al., 2018) این احتمال وجود دارد که به زمان بیش‌تری برای دستیابی به نتایجی بهتر و مؤثرتر نیاز باشد که شامل چنین تعریفی از یادگیری شود. پژوهش (Mousavi et al., 2018) ارتباط تنگاتنگی با پژوهش حاضر دارد به گونه‌ای که رویکرد غیرخطی با مدنظر قراردادن زمینه پویای اجرا، شیوه بهره‌برداری بهتری را از نشانه‌های محیطی فراهم کرده است و با تعامل دوره‌ای میان ادراک و عمل تلاش می‌کند که با قرار دادن فرصت‌های عمل در اختیار خود فرد، از طریق دستکاری قیود و القای تجارب حرکتی، فرایند جست‌وجو و ایجاد الگوهای هماهنگی فردی را تسهیل کند و رابطه‌ای کارکردی را میان اجراکننده و محیط توسعه

دهد؛ بر این اساس، فرصت استفاده از فراهم‌سازها به صورت کاملاً اختصاصی با تولید الگوهای هماهنگی فردی مهیا می‌شود که نشان‌دهنده اهمیت موضوع ادراک نیز است.

به نظر می‌رسد با این که روش‌های سنتی آموزش بر ظهور الگوی حرکتی ایده‌آل تأکید دارند، بر اساس نتایج این پژوهش، رویکرد غیرخطی توانسته است با تأکید بر تغییرپذیری کارکردی زمینه پویایی را برای ادراک مستقیم در افراد دارای سندرم داون فراهم کند و پاسخ مناسبی به درجات آزادی برای بهره‌گیری در زمینه پویای اجرا داده باشد. همچنین، به توسعه الگوهای اختصاصی هماهنگ کمک کند و پاسخی به مفهوم پویایی‌های یادگیری و نیز یادگیرنده داده باشد. علاوه بر این، طراحی دقیق فراهم‌سازها که به طور عمده از طریق دستکاری قیود به وجود می‌آید، می‌تواند نتایج بهتری را ایجاد کند و در مقام مقایسه با رویکرد خطی تأثیرگذاری بیش‌تری بر کسب الگوهای هماهنگی مرتبط با یک مهارت ویژه داشته باشد.

به طور کلی، پژوهش حاضر همراستا با سایر پژوهش‌ها در حوزه آموزش غیرخطی، اثربخشی این رویکرد در الگوهای حرکتی را نشان داد. ظهور الگوهای هماهنگی در سرویس بلند بدمیتون در قالب خوشه‌های حرکتی مهر تأییدی بر مفهوم جدید یادگیری به معنی جست‌وجو و رسیدن به الگوهای هماهنگی اختصاصی و فردی است. همچنین می‌توان تفاوت‌های یادگیرندگان را با بهره‌گیری از رویکرد غیرخطی آموزش در نظر گرفت. بر این اساس، بهره‌گیری از این رویکرد پویا و همه‌جانبه در مقابل رویکرد سنتی با تکیه بر طراحی دقیق‌تر فراهم‌سازها و توجه به این عوامل اثرگذار ذکر شده می‌تواند نتایج بهتری را به همراه داشته باشد. افزون بر این، رویکرد غیرخطی می‌تواند زمینه در افراد دارای سندرم داون را برای جست‌وجوی الگوهای هماهنگی کارکردی تطبیقی فراهم کند و در یادگیری مهارت‌های ورزشی در افراد دارای اختلال مؤثر باشد.

نتیجه‌گیری

روش‌های آموزش غیرخطی از جمله روش‌های معرفی شده تعلیم و تربیت توسط دانشمندان سیستم‌های پویا است که دستکاری محدودیت‌ها را در مقایسه با ارائه الگوی مطلوب و بازخورد برجسته می‌کند (Lee et al., 2017). آموزش غیرخطی شامل یک رویکرد کودک محور است که در آن معلمان با اصلاح محدودیت‌های موجود در انجام فعالیت، به یادگیری کودکان کمک می‌کنند تا در ایجاد هم‌افزایی مهارت‌هایی که برای وظیفه مورد نظر کاربرد دارند، کمک کنند. یکی از جنبه‌های اصلی این مسئله محدود کردن تشکیل هم‌افزایی نیست، بلکه، دستکاری تجهیزات یا قوانین بازی نسبت به آموزش مستقیم کودک است (Crotty et al., 2021).

با در نظر گرفتن تحقیقات متعددی که توسط محققان رشته تربیت‌بدنی در حوزه آموزش خطی و غیرخطی انجام گرفته روش‌های خطی و غیرخطی به نوبه خود تأثیرات متنوع و متفاوتی در یادگیری در کودکان سالم داشته و این محققان با توجه به موقعیت‌های مختلف از روش‌های خطی و غیرخطی به تبع شرایط، سن و نوع ورزش استفاده

کرده‌اند. با در نظر گرفتن یافته‌های تحقیق می‌توان دریافت که آزمون‌های آماری و روش‌های به کار گرفته شده توسط محقق در آموزش دادن کودکان دارای اختلال سندرم داون و با توجه به توزیع داده‌های تایید شده در بخش تجزیه تحلیل داده‌ها، به نظر می‌رسد آموزش غیرخطی در کودکان دارای اختلال سندرم داون تاثیر معناداری در پیشرفت آن‌ها در صحت و درستی ضربات سرویس بلند دارد؛ بنابراین با در نظر گرفتن نتایج به دست آمده سایر محققان که بر روی افراد سالم انجام داده بودند و تأثیرگذاری روش غیرخطی به صورت کامل و شفاف تایید نشده بود، در تحقیق حاضر که بر روی کودکان دارای اختلال سندرم داون با بهره‌گیری از رویکرد غیرخطی با تاکید بر روی الگوی خاصی (رد شدن توپ از روی تور) بود، با توجه به اینکه تاکید اصلی در رویکرد غیرخطی بر پردازش‌های ناهوشیار، تفاوت‌های فردی و شرایط منحصر به فرد هر تکلیف می‌باشد، می‌توان این رویکرد را اثربخش‌تر خواند. در حالت کلی پژوهش کنونی در همان مسیر سایر تحقیقات در حوزه آموزش غیرخطی بود و اثربخشی این رویکرد را نشان داد. با توجه به اینکه شرکت‌کنندگان از لحاظ درک به اندازه افراد سالم دارای ادراک مستقیم نسبت به موضوع آموزش ضربه به توپ را نداشتند ولی همانند سایر پژوهش‌هایی که تا به حال انجام شده ادراک در این رویکرد وجود داشت، فلذا این نتایج می‌تواند نشانگر پویایی بودن مسئله یادگیری و گرایش به بررسی و کاوش از سمت یادگیرنده‌ها باشد.

با توجه به این‌که سازمان‌های ورزشی از جمله ادارات، مدارس و مراکز بهزیستی وابسته به اداره کل تربیت‌بدنی و بهزیستی به عنوان سازمان‌های دولتی و خدماتی در زمینه آموزش و توسعه عملکرد بهتر کودکان دارای اختلال، تشویق والدین این‌گونه افراد به بهبود عملکرد ورزشی آن‌ها، بهبود و گسترش روش‌های آموزش ورزشی فعالیت دارند و با توجه به اینکه تربیت‌بدنی به عنوان یک رشته تاثیرگذار و مهم نقش برجسته‌ای در توسعه عملکرد کودکان دارای اختلال دارا می‌باشد و بیش‌تر مدرسان تربیت‌بدنی، مربیان مراکز بهداشتی و والدین کودکان دارای اختلال بخصوص اختلال سندرم داون بیش‌ترین تعامل را با این‌گونه کودکان دارند، مبرهن است که داشتن دانش کافی در حوزه آموزش کودکان مبتلا به سندرم داون یکی از اصول اولیه و اصلی در بهبود کیفیت آموزشی این کودکان می‌باشد که موجب ارتقاء سطح آموزش این‌گونه از کودکان شده و این کودکان را برای ورود به جامعه و داشتن تعامل با سایر افراد جامعه آماده می‌کند. فلذا می‌بایست مسئولان مراکز بهزیستی، معلمان تربیت‌بدنی و مربیان دانش خود را در حوزه آموزش کودکان دارای سندرم داون ارتقاء ببخشند تا بتوانند با برنامه‌ریزی صحیح و علمی این‌گونه کودکان را با کیفیت بالایی آموزش داده و گام تاثیرگذاری را در امر آموزش کودکان مبتلا به سندرم داون بردارند تا این افراد نیز بتوانند با آموزش علمی و اصولی توسط معلمان تربیت‌بدنی و مربیان بهزیستی به جامعه وارد شده و از مزایای آن به اندازه دانش خود بهره ببرند.

تضاد منافع

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



References

- Afencio, M., Jess, M., Dewar K. (2012). It is a case of changing your thought processes, the way you actually teach: Implementing a complex professional learning agenda in Scottish Physical Education. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 17 (2), 127-144.
- Afonso, J., Manuel Clemente, F., Ribeiro, J., Ferreira, M., Fernandes, R. J. (2020). Towards a de facto Nonlinear Periodization: Extending Nonlinearity from Programming to Periodizing. *Sports*, 8, 110.
- Alizadeh, L., Mohammadzadeh, H., (2018). The role of manipulation of task constraints on learning basketball skills and strategies by nonlinear training method (TGFU). *Motor Behavior*, 115-28, 3811. [In Persian].
- Barbalho, M., Gentil, P., Raiol, R., Boscolo Del Vecchio, F., Ramirez-Campillo, R., Coswig, V. S. (2018). Non Linear Resistance Training Program Induced Power and Strength but Not Linear Sprint Velocity and Agility Gains in Young Soccer Players, *Sports*, 6 (2), 43-60.
- Chow, J. Y., (2013). Nonlinear learning underpinning pedagogy: evidence, challenges, and implications. *Quest*, 65 (4), 469-484.
- Chow, J. Y., David K., C., Renshaw, I. (2016). *Nonlinear pedagogy in skill acquisition*. 1st Ed Routledge.
- Chow, J. Y., Atencio, M. (2014). Complex and nonlinear pedagogy and the implications for physical education. *Sport. Educ. Soc.*, 19, 1034-1054.
- Crotti, M., Rudd, J. R., Roberts, S., Boddy, L. M., Fitton Davies, K., O'Callaghan, L., Utesch, T., Fowweather, L. (2021). Effect of Linear and Nonlinear Pedagogy Physical Education Interventions on Children's Physical Activity: A Cluster Randomized Controlled Trial (SAMPLE-PE). *Children*, 8, 49.
- D. H. H., Van Kann, S. P. J. Kremers, N. K., De Vries, S. I. De Vries, M. W.. Janson, J. (2016). The effect of a school-centered multicomponent intervention on daily physical activity and sedentary behavior in primary school children: The Active Living study. *Prev. Med.*, 89, 64-89.
- De Muynck, G. J., Vansteenkiste, M., Delrue, J., Aelterman, N., Haerens, L., Soenens, B. (2017). The effects of feedback valence and style on need satisfaction, self-talk, and perseverance among tennis players: An experimental study. *Journal of sport and exercise psychology*, 39 (1), 67-80.
- Ebrahimi Tavakolian, M., Mohammadi Orangi, B., Ghadiri, F., Mohammad Nejad, M. (2020). The effect of nonlinear pedagogy on motor proficiency and self-esteem of hyperactive obese girls. *Journal of Fundamentals of Mental Health*. 21 (3): 240-50.
- Fabien P. D., Silva, J. V. A., Leonardo, L. S., Juliano, S. S., Tiago, F., Gabriel A. P., Jeffrey, M. W., Humberto, M. (2018). Effects of Daily and Flexible Non-Linear Periodization on Maximal and Submaximal Strength, Vertical Jump and Speed Performance of Brazilian Army Skydivers. *International Journal of Sports and Exercise Medicine*. N., 2: 047. Volume 2, Issue 4.
- Farrokhzad, B. A., Nik Sarasht, M., Taheri Kalani, A. H. (2017). Comparison of the effect of resistance training with linear and non-linear timing on resting metabolism and body composition in inactive women. The 3rd international conference on applied research in physical training, sports sciences and championships, Tehran. [In Persian].
- Kerksick, CM., Rasmussen, C., Lancaster, S., Starks, M., Smith, P. (2007). Impact of differing protein sources and a creatine containing nutritional formula after 12 weeks of resistance training. *Nutrition*, 23 (9), 647-656.
- Komar, P., Bennett, S. D., Stannigel, K., Habraken, S. J. M., Rabl, P., Zoller, P., Lukin, M. D. (2015). Singlephoton nonlinearities in two-mode optomechanics. *Physical Review*, 87 (1), 1-10.



- Kristine D. Garside, D. S., Shyam, R., Susan, W. W., Maury A., N. (2020). Multi-level modeling with nonlinear movement metrics to classify self-injurious behaviors in autism spectrum disorder. *Scientific Reports*, 10, 166-182.
- Lee, M. C. Y., Chow, J. Y., Komar, J., Tan, C. W. K., Button, C. (2014). Nonlinear pedagogy: an effective approach to cater for individual differences in learning a sports skill. *Plos One*, 9 (8), 1-13.
- Lee, M. C. Y., Chow, J. Y., Button, C., Tan, C. W. K. (2017). Nonlinear Pedagogy and its role in encouraging twenty-first century competencies through physical education: A Singapore experience. *Asia Pacific J. Educ*, 37, 483-499.
- Leiker, A.M., Bruzi, A.T., Miller, M. W., Nelson, M., Wegman, R., Lohse, K. R. (2016). The effects of autonomous difficulty selection on engagement, motivation, and learning in a motion-controlled video game task. *Human movement science*, 49, 326-335.
- Mir Ali, M., Bahram, A., Ghadiri, F., (2019). Structuring the physical literacy model in 10-year-old girls in district one of Ahvaz city. *Journal of Sports Psychology Studies*, 28: 1- 12. [In Persian].
- Mohammadi Orangi, B., Yaali, R., Bahram, A., Johnvan der K., Taghi, M., (2021). The effects of linear, nonlinear, and differential motor learning methods on the emergence of creative action in individual soccer players. *Psychology of Sport and Exercise* .Volume 56, September 2021, 102009.
- Mousavi, S. K., YaAli, R., Bahram, A., Abbasi, A. (2018). The effect of non-linear training on the performance of badminton short backhand serve. *Bi-quarterly journal of research in sports management and movement behavior* - 9th year, number 34, autumn and winter. [In Persian].
- Moy, B., Renshaw, I., Davids, K. (2016). The impact of nonlinear pedagogy on physical education teacher education students' intrinsic motivation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 21(5), 517-538.
- Neff, K. D., Kirkpatrick, K., Rude, S. S. (2007). Self-compassion and its link to adaptive psychological functioning. *Journal of Research in Personality*, 41, 139-154.
- Newell, K. M., (1986), Constraints on the development of coordination. *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. 34, 341-60.
- Niazinejad, N., Parno, A. H. Eslami, R. (2014). The effects of two models of resistance training with linear and non-linear timing on muscle strength and endurance in untrained young girls. The 9th International Conference on Physical Education and Sports Sciences. [In Persian].
- O'Leary, N. (2016). Learning informally to use the 'full version' of teaching games for understanding. *European Physical Education Review*, 22(1), 3-22.
- Pamela, G., Gonelli, T. V. Braz., R. Verlengia, Í. (2018). Effect of linear and undulating training periodization models on the repeated sprint ability and strength of soccer players. *Motriz, Rio Claro*, v.24, Issue 4, 2018, e101841.
- Parnow, A. Eslami, R. (2020). Effect of linear and non-linear periodized programs on muscular strength and endurance in untrained adolescence girls. *Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport*. [In Persian].
- Práxedes, A., Del Villar Álvarez, F., Moreno, A., Gil-Arias, A., Davids, K. (2019). Effects of a nonlinear pedagogy intervention programme on the emergent tactical behaviours of youth footballers. *Phys Educ Sport Pedagogy*; 24 (4), 332-43.
- Rafael P., R. L., Rica, D. S., Bocalini, Aylton, J. F. (2019). Comparison of the Effects of Linear and Non-Linear Resistance Training Periodization on Morphofunctional Capacity of Subjects with Different Fitness Levels: A Systematic Review. *Int J Exerc Sci* 12 (4), 666-690.

- Rafiei, D., Ahmadi, S. (2017). The effect of education based on developmental physical education on students' attention deficit/hyperactivity disorder. *Motor Behavior* 10, 17-34. (In Persian).
- Renshaw, I., Chow, J. Y., Davids, K., Button, C. (2015). Nonlinear pedagogy in skill acquisition: An introduction. 1st Edition, New York, Routledge.
- Renshaw, I., Davids, K., Savelsbergh, G. J. (2010). Motor learning in practice: A constraints-led approach. 1st Edition, New York, Routledge.
- Rostami, M., Pouretamad, H. (2019). Electroencephalographic characteristics of subgroups of children with attention deficit/hyperactivity disorder. *New Journal of Cognitive Sciences*. No. 85-Spring 2019. From page 71 to 79. [In Persian].
- Shamsipour, P., (2009). The effect of types of self-modeling (appetizer, positive browsing and mere observation) and physical training on learning badminton long serve. Master's thesis. Shahid Beheshti University. [In Persian].
- Stoddart, A. L. (2018). Physical Literacy: A Journey of Understanding and Development (Doctoral dissertation, University of Saskatchewan).
- Sum, K. W. R., Wallhead, T., Ha, S. C. A., Sit, H. P. C. (2018). Effects of physical education continuing professional development on teachers' physical literacy and self-efficacy and students' learning outcomes. *International Journal of Educational Research*, 88, 1-8.
- Tas, H., (2019). Evaluation of physical literacy of secondary school children (Doctoral dissertation, Middle East Technical University).
- Tavakolli, M., Najafi, A., Ramezani, Z. N. (2013). Studying role of mass media in sport development. *Advances in Applied Science Research*, 4(4): 49-54.
- Telford, R. M., Olive, L. S., Cochrane, T., Davey, R., Telford, R. D., (2016). Outcomes of a four-year specialist-taught physical education program on physical activity: A cluster randomized controlled trial, the LOOK study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. N., 13, 64.
- Utesch, T., Bardid, F. (2019). Motor Competence, In *Dictionary of Sport Psychology: Sport, Exercise, and Performing Arts*, Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, p. 186.
- Valeh, F., Saberi Kakhki, A. R., Alirezayi Noghondar, F. (2020). The comparison of Linear and Nonlinear pedagogy on the learning of table tennis forehand stroke. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 7 (6), 106-111.
- Wulf, G., Iwatsuki, T., Machin, B., Kellogg, J., Copeland, C., Lewthwaite, R. (2018). Lassoing skill through learner choice. *Journal of motor behavior*, 50 (3), 285-292.
- Yaali, R., Teymoori, N., Bagheri, S. (2020). The Effect of Training Method (Linear and Nonlinear) on Student Participation Motivation in Physical Education Class. *Sport Psychology Studies*. 8 (30), 205-20. [In Persian].