

## The Effect of Functional Training on Reaching to Objects with Different Shapes and Sizes in a 6-Year-Old Girl with Down Syndrome

Maryam Khalaji<sup>\*1</sup>, Mahin Aghdaei<sup>2</sup>, Seyed Mohammad Kazem Vaez Mousavi<sup>3</sup>

1. MSc in Motor Behavior, Shahid Behashti University, Tehran, Iran
2. Motor Behavior Department, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran
3. Department of Sport Sciences, Imam Hossein University, Tehran, Iran

**Received: 2015.May.30   Revised: 2016. January.24   Accepted: 2016.January.30**

### Abstract:

**Background and Aim:** Functional training is becoming a more practical method to improve muscular fitness in people with mental disability. The purpose of the present study was to determine the effect of functional training on the speed of wrist and total movement time of reaching to objects with different shapes (cylinder, cube, and pyramid) and different sizes (small, medium, and large) in a six-years old girl with Down Syndrome.

**Material and Methods:** The current study is a single subject experimental study. One girl with down syndrome with no physical or motor disorder was introduced by Down Syndrome Association (age: six years old) participated in the study. The participant was selected based on availability sampling. The pretest and posttest of reaching to objects with different shapes and sizes were recorded using motion analysis device. The participant took part in 24 sessions of functional training of eye-hand coordination program, each lasting about 60 minutes (five days a week). Each session of training consisted of three 15-minute parts with five-minute breaks.

**Result:** The mean of the movement time of reaching to medium cylinder was lower (MT=1200.17) and the effect size (D= 0.89) was higher than those of the other shapes and sizes. The mean of the velocity of reaching to medium cylinder was higher (V=596.83) and the effect size (D= 0.94) was higher than those of other shapes and sizes. The mean of movement time and velocity in the posttest showed that the subject had better performance compared with pretest performance.

**Conclusion:** The results revealed that the functional training decreased movement time and increased the speed of reaching. These findings support previous results stating that task-oriented training, with respect to the principle of specificity of training, promotes movement patterns in individuals with Down Syndrome.

**Keywords:** Movement time; Speed of wrist movement; Functional training; Single subject design; Down Syndrome (Trisomy 21)

**Cite this article as:** Maryam Khalaji, Mahin Aghdaei, Seyed Mohammad Kazem Vaez Mousavi. The Effect of Functional Training on Reaching to Objects with Different Shapes and Sizes in a 6-Year-Old Girl with Down Syndrome. *J Rehab Med.* 2017; 5(4): 107-119.

\* Corresponding Author: Maryam Khalaji. Master of Motor Behavior, Shahid Behashti University, Tehran, Iran  
Maryam\_khalaji\_69@yahoo.com

## تأثیر تمرینات عملکردی بر دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت در کودک با سندرم داون شش سال

مریم خلجی<sup>۱</sup>، دکتر مهین عقدایی<sup>۲</sup>، دکتر سید محمد کاظم موسوی<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد رفتار حرکتی. دانشگاه شهید بهشتی. تهران، ایران.

۲. استادیار گرایش رفتار حرکتی دانشگاه شهید بهشتی. تهران، ایران.

۳. استاد دانشگاه جامع امام حسین (ع). تهران، ایران.

\* دریافت مقاله ۱۳۹۴/۰۳/۰۹ بازنگری مقاله ۱۳۹۴/۱۱/۰۴ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۱۱/۱۰ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

تمرینات عملکردی به عنوان روشی جدید و کاربردی برای بهبود سازگاری‌های عضلانی در کم توانان ذهنی معرفی شده است. لذا، پژوهش حاضر به مطالعه ی تأثیر تمرینات عملکردی بر سرعت حرکت مچ و زمان حرکت دسترسی به اشیا با اشکال (استوانه، مکعب، هرم) در اندازه‌های متفاوت (کوچک، متوسط، بزرگ) در کودک شش ساله با سندرم داون پرداخت.

#### مواد و روش‌ها

طرح پژوهش حاضر تک آزمودنی و آزمایشی است. یک دختر با سندرم داون که اختلال جسمانی و حرکتی شدیدی نداشت، از کانون سندرم داون معرفی شد (جنسیت: مونث، سن: شش سال). آزمودنی با روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب شد. پیش آزمون و پس آزمون دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت، با استفاده از دستگاه تحلیل حرکتی گرفته شد. آزمودنی به مدت ۲۴ جلسه ی ۶۰ دقیقه‌ای (پنج جلسه در هفته) تحت تمرینات عملکردی هماهنگی چشم دست قرار گرفت. هر جلسه تمرین شامل سه بخش ۱۵ دقیقه‌ای که بین آن ها ۵ دقیقه استراحت بود، انجام گرفت.

#### یافته‌ها

میانگین زمان حرکت دسترسی به شی استوانه با اندازه‌ی متوسط کمتر ( $MT= ۱۲۰۰/۱۷$ ) و اندازه اثر بیشتر از اشکال با اندازه‌های دیگر بود ( $E=۰/۸۹$ ). میانگین سرعت حرکت مچ در دسترسی به شی استوانه با اندازه‌ی متوسط بیشتر ( $V= ۵۹۶/۸۳$ ) و اندازه اثر بیشتر از اشکال با اندازه‌های دیگر بود ( $E=۰/۹۴$ ). میانگین زمان حرکت و سرعت دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های دیگر در پس آزمون نشان داد که آزمودنی اجرای بهتری نسبت به پیش آزمون داشت.

#### نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که ۲۴ جلسه تمرینات عملکردی باعث کاهش زمان حرکت، بهبود سرعت حرکت مچ و در الگوی دسترسی شد. پژوهش حاضر یافته‌های گذشته مبنی بر اینکه تمرینات تکلیف محور با رعایت اصل اختصاصی بودن تمرین، الگوی حرکتی در افراد با سندرم داون را بهبود می‌دهد، حمایت می‌کند.

#### کلید واژه‌ها

زمان حرکت؛ سرعت حرکت مچ؛ تمرینات عملکردی؛ طرح تک‌آزمودنی؛ نشانگان داون (تربزومی ۲۱)

نویسنده مسئول: مریم خلجی. تهران، ولنجک، میدان دانشجو، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی

آدرس الکترونیکی: maryam\_khalaji\_69@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

سندرم داوون<sup>۱</sup> از متداولترین اختلالات کروموزومی مادرزادی است که بر رشد نواحی مختلف بدن اثر می‌گذارد.<sup>[۲،۱]</sup> اختلالات افراد با سندرم داوون به دو بخش عمده‌ی شناختی و حرکتی تقسیم می‌شود. اختلالات شناختی بر توانایی این افراد در درک، پردازش و استفاده از اطلاعات مرتبط برای حل مسائل و به‌کارگیری رفتار مناسب اثرگذار است. سرعت رشد حرکتی در افراد با سندرم داوون بسیار کندتر از کودکان با رشد طبیعی بوده و حرکاتشان اغلب هماهنگی و کارآمدی کمتری دارد.<sup>[۲]</sup> یکی از اختلالات رایج شناختی- حرکتی در افراد با سندرم داوون، اختلال در دسترسی است.<sup>[۳]</sup> اکتساب مهارت‌های دسترسی و گرفتن، نقطه عطف مهمی در جهت استقلال عملکردی است؛ زیرا برای کودکان امکان بیشتری را به منظور برقراری ارتباط با محیط فراهم می‌کند. هنگامی که کودکان به شی‌ی دسترسی می‌یابند و آن را می‌گیرند، در مورد محیط اطراف خود بیشتر می‌آموزند، قادر به کنترل و تنظیم حرکات شده و با دقت بیشتری به اهدافشان می‌رسند. دسترسی به اشیاء از دو مرحله‌ی افزایش شتاب و کاهش شتاب تشکیل می‌شود. از شروع حرکت دست تا نزدیکی شی، حرکت دست پرتابی بوده و شتاب دست در حال افزایش می‌باشد، اما هنگام شکل-گیری دست برای دسترسی به آن شتاب دست کاهش می‌یابد.<sup>[۴،۵]</sup> با تجزیه و تحلیل جزئیات کینماتیک حرکت دست، منبع کندی و متغیر بودن حرکت در افراد با سندرم داوون تعیین شده است. زمان حرکت طولانی‌تر به علت زمان طولانی‌تر مرحله‌ی کاهش شتاب در طول مسیر حرکتی با افزایش تعداد واحد حرکتی نشان داده شده است. مقایسه‌ی آزمودنی‌های با سندرم داوون و گروهی از افراد سالم که از لحاظ سن بیولوژیکی با آنها همسان شده بودند، نشان داد که افراد با سندرم داوون، الگوی دسترسی را به‌طور قابل ملاحظه‌ای متغیرانجام می‌دادند.<sup>[۲]</sup> هاگ و موس<sup>۲</sup> (۱۹۸۱) اظهار کردند که کودکان با سندرم داوون زیر چهار سال، هنگام دسترسی و چنگ زدن اکتساب نامطلوبی نشان می‌دهند.<sup>[۶]</sup> اگرچه کودکان با سندرم داوون تکلیف دسترسی را کسب می‌کنند، اما تأخیر در اکتساب و تفاوت‌های کمی و کیفی به لحاظ اهمیت آن در رشد شناختی و حرکتی مسئله بسیار مهمی است.<sup>[۷،۸]</sup>

کودکان دبستانی با سندرم داوون، سطوح رشد حرکتی را به‌طور منظم، عقب‌تر از همسالان خود نشان می‌دهند و هم‌چنان که آن‌ها رشد می‌کنند و بزرگ می‌شوند، از همسالان سالم خود بیشتر فاصله گرفته و عقب‌تر می‌مانند.<sup>[۹،۳]</sup> این مسئله بیشتر به تحریکات محیطی ناکارآمد وابسته است تا عوامل بیولوژیکی قابل شناسایی. لذا شناسایی زودهنگام و برنامه‌های مداخله‌ای، موفقیت بیشتری در پیشرفت عملکرد حرکتی نوزادان و کودکان با سندرم داوون دارد.<sup>[۱۰]</sup> چارچوب نظری مفید مطرح شده برای مطالعه‌ی مشکلات حرکتی مرتبط با سندرم داوون توسط روی<sup>۳</sup> (۱۹۸۳)، بدین شرح است که فعالیت‌ها در ابتدا برنامه‌ریزی و توسط تعامل دو سیستم عملکردی شامل سیستم ادراکی و تولیدکننده حرکت کنترل می‌شود. سیستم ادراکی، اطلاعات حسی ورودی در مورد زمینه تکلیف را با اطلاعات ذخیره شده برای عمل تطبیق می‌دهد. این سیستم ممکن است شامل آگاهی در مورد عمل‌کننده، ویژگی اشیاء و اقدامات خاص برای انجام تکالیف باشد و سیستم تولیدکننده حرکت از این اطلاعات برای هدایت بخش‌های مختلف اندام‌ها در فضا و زمان مناسب برای تولید عمل استفاده کند. مدل سیستم عمل توصیف شده توسط روی منجر به ایجاد فرضیه‌هایی شده که ممکن است مشکلاتی که کودکان با سندرم داوون با آن مواجه هستند مانند کارآمدی حرکت، روانی در هماهنگی و فعالیت‌های متناسب با زمینه‌ی تکلیف شود. این امکان وجود دارد که این کودکان در سیستم ادراکی اختلال داشته، یعنی در استفاده از نشانه‌های تکلیف یا یکپارچه‌سازی این اطلاعات با اطلاعات ذخیره شده و در سیستم تولیدکننده یا تولید حرکات بی‌قاعده اختلال داشته باشند. با توجه به مطالعات مختلف، گزارش شده که ویژگی‌های حرکات دسترسی در کودکان با سندرم داوون تحت شرایط مختلف تکلیف در چارچوب این نظریه قرار دارد.<sup>[۱۱]</sup>

در راستای دیدگاه فوق، تحقیق حاضر برنامه‌ی تمرین عملکردی را به منظور بهبود الگو و موفقیت در انجام تکالیف دسترسی در سنین کودکی مناسب دانسته است.<sup>[۱۲،۱۳]</sup> تمرین عملکردی شامل تمریناتی مبتنی بر الگوهای حرکتی است که با هدف بهبود فعالیت‌های روزانه و فیزیکی طراحی می‌شود. علاوه بر بهبود الگوی حرکتی، هماهنگی و کارآمدی عصبی-عضلانی را نیز افزایش می‌دهد، یعنی سیستم عصبی مرکزی را قادر می‌سازد تا هماهنگ کننده‌های چشم و دست، عضلات آگونیست، آنتاگونیست، و میزان باز شدن دست و هماهنگ شدن با شی مورد نظر را به‌طور مرتبط و با هم در طول تمرین فعال کند.<sup>[۱۲،۱۳]</sup> این نوع تمرین در برابر تمرین سنتی مطرح شده است، که در آن به جای تمرین بر روی

<sup>1</sup> Down syndrome

<sup>2</sup> Hogg & Moss

<sup>3</sup> Roy (1983)

هر عامل موثر در دسترسی به صورت مجزا، تأکید بر فعالیت‌های مفصلی، عضلانی و عوامل چندگانه دارد که بسیاری از قسمت‌های بدن که مرتبط با حرکت است، در آن به کار گرفته می‌شود.<sup>[۱۳]</sup>

ارزش استفاده از شیوه‌های مختلف کاردرمانی در افرادی که اختلالاتی دارند، ارتباط تنگاتنگی با سن افراد دارد.<sup>[۱۰]</sup> از آنجائی که افراد با سندرم-داون دارای اختلال تمرکز و توجه هستند و این مسئله در سنین پائین پررنگ‌تر است، در نتیجه انجام مداخلات در سنین کودکی افراد با سندرم-داون منوط به انجام پژوهش‌های تک‌آزمودنی است.<sup>[۱۱،۱۳،۱۴]</sup> از مزایای طرح‌های پژوهشی تک‌آزمودنی این است که اطلاعات لازم را در مورد تأثیر متغیر مستقل یا روش آزمایشی بر تک تک آزمودنی‌ها می‌دهد. بنابراین هدف پژوهشگر، تعیین تأثیر یک روش درمانی یا آموزشی بر آزمودنی‌ها به طور انفرادی است و طرح‌های پژوهشی گروهی اطلاعات لازم را به ما نمی‌دهد و حتی ممکن است گمراه کننده نیز باشد. همچنین در شرایط آموزشی و بالینی که اغلب نمی‌توان تعداد زیادی از افراد دارای اختلال مشابه را پیدا کرد تا بتوان آن‌ها را به صورت تصادفی به گروه‌های شاهد و آزمون تقسیم نمود، لذا ضروری به نظر می‌رسد که طرح‌های تک‌آزمودنی مورد استفاده قرار گیرد.<sup>[۱۴،۱۵]</sup>

**مواد و روش‌ها:** پژوهش حاضر، جزء مطالعات نیمه تجربی و از نوع طرح‌های تک‌آزمودنی است. طرح تک‌آزمودنی فراتر از مطالعه موردی است، زیرا نه تنها به توصیف عمیق و اکتشاف گرایانه یک مورد می‌پردازد، بلکه متغیر فعال را به عنوان آموزش و گاهی اوقات درمان در نظر می‌گیرد و اثرهای برنامه آموزشی را در پرتو متغیر مستقل، بررسی می‌کند. از آنجایی که در پژوهش حاضر نیز به اثر بخشی مجموعه‌ی آموزشی عملکردی در رفتار حرکتی کودک با سندرم‌داون پرداخته شده، طرح پژوهشی از نوع تک‌آزمودنی است.<sup>[۱۵،۱۶]</sup> در این‌گونه طرح‌ها، تغییرات حاصل از اجرای روش درمانی یا آموزشی در ارتباط با همان فرد ارزیابی می‌شود. یعنی خود فرد هم نقش آزمودنی و هم نقش شاهد را ایفا می‌کند. هدف این پژوهش نمونه‌گیری و تعیین شاخص آماری و تعمیم یافته‌ها از نمونه به جامعه نیست؛ بلکه هدف، تعیین اثربخشی روش مورد مطالعه در رابطه با یک آزمودنی است.<sup>[۱۷]</sup> کودکان با سندرم‌داون، به علت وجود اختلال در تمرکز و توجه قادر به اجرای فعالیت‌های گروهی نیستند؛ این دلیل و لزوم مداخله‌ی ۲۴ جلسه‌ای در محیط زندگی کودک، به مناسب بودن انتخاب روش تک‌آزمودنی اشاره می‌کند.

هدف پژوهش حاضر تعیین تأثیر یک روش درمانی یا آموزشی بر آزمودنی‌ها به‌طور انفرادی است، به همین دلیل آزمودنی بر اساس روش نمونه‌گیری غیرتصادفی انتخاب شد. مبنای قضاوت برای انتخاب نمونه، نداشتن اختلال جسمی حرکتی شدید، آموزش‌پذیر بودن، و نداشتن مشکلات قلبی بود. ابتدا از هفت کودک دختر شش سال با سندرم‌داون ارزیابی‌های اولیه به عمل آمد و از میان آن‌ها یک دختر شش ساله انتخاب شد. دلیل حذف مراجعین دیگر اختلالات شدید جسمی، آموزش‌پذیر نبودن، نمره‌ی بالایی چشم‌ها، عدم اجرای تکالیف بود. در حین انجام تمرینات، آزمودنی فقط در تمرینات سوارکاری شرکت می‌کرد. جهت رعایت موازین اخلاقی پس از شرح تمرینات، رضایت والدین آزمودنی برای شرکت در پژوهش کسب شد. همچنین جهت حفظ اصول اخلاقی چشم‌های کودک در تصویر پوشانیده شد.

در این پژوهش از دستگاه تحلیل حرکتی<sup>۴</sup> استفاده شد. این دستگاه از هشت دوربین مادون قرمز با قابلیت عکس‌برداری ۲۴۰ فریم در ثانیه تشکیل شده که با استفاده از فلش درایو دستگاه تحلیل حرکتی، فلش دانگل<sup>۵</sup> و نرم افزار کورتکس<sup>۶</sup> به اجرا در می‌آید. باترورس<sup>۷</sup> با فرکانس نه هرتز برای هموار کردن داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. این نرم‌افزار داده مورد نیاز ما را به صورت خام در فرمت اکسل<sup>۸</sup> فراهم کرد. چیدمان دوربین‌ها بر اساس حجم محیط آزمون تنظیم شد.

دوره‌ی آزمایش ۲۴ جلسه (پنج جلسه در هفته به مدت ۴۵ دقیقه تا یک ساعت، بین هر ۱۵ دقیقه ۵ دقیقه استراحت) به طول انجامید.<sup>[۳]</sup> برنامه‌ی مداخله‌ای شامل تمرینات عملکردی طراحی شده بود. در پیش‌آزمون و پس‌آزمون تعداد شش مارکر بر روی پیشانی، سینه، شانه، آرنج، مچ و انگشت اشاره نصب شد.<sup>[۲،۱۸]</sup> به‌علاوه دو علامت در بالای میز نصب شد که این علائم نقطه‌ی شروع و پایان حرکت را تعیین می‌کرد.<sup>[۲]</sup> آزمودنی چندین بار در محیط آزمایشگاه با مارکرهای نصب شده حرکت دسترسی را انجام داد تا نصب مارکرها خللی در حرکت ایجاد نکند. حرکت

<sup>4</sup> Motion Analysis

<sup>5</sup> USB Port Dongles

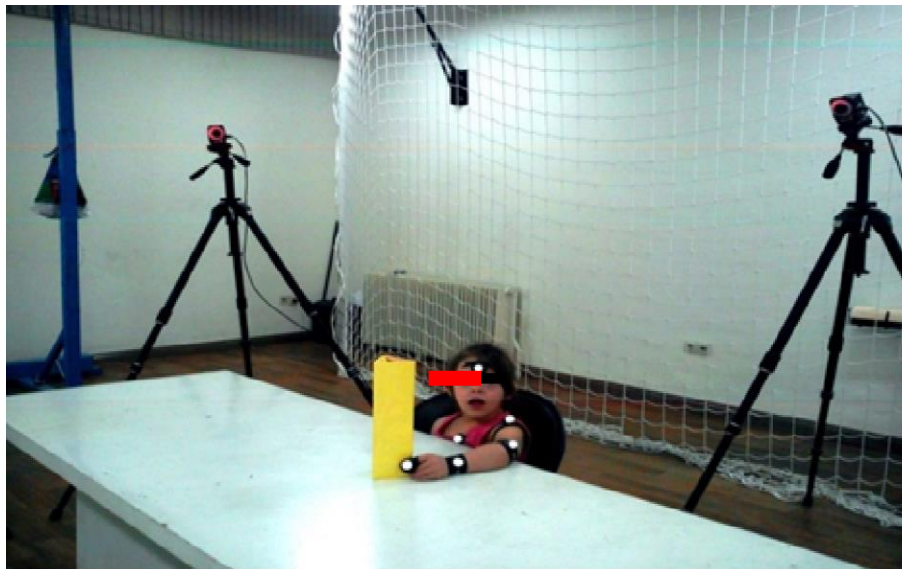
<sup>6</sup> Cortex

<sup>7</sup> Butterworth

<sup>8</sup> Excel

دسترسی به صورت دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت انجام شد. دسترسی به اشیا با اشکال متفاوت شامل: شی استوانه‌ای کوچک با قطر  $2/3$  سانتی متر و طول  $14$  سانتی متر، استوانه متوسط با قطر  $5/3$  و طول  $14$  سانتی متر، استوانه بزرگ با  $7/3$  و طول  $14$  سانتی متر، شیمشور کوچک به اضلاع  $2/3$  سانتی متر و ارتفاع  $14$  سانتی متر، منشور متوسط به اضلاع  $5/3$  سانتی متر و ارتفاع  $14$  سانتی متر، و شی منشور بزرگ به اضلاع  $7/3$  سانتی متر و ارتفاع  $14$  بود. شی مکعب با اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ به ترتیب به اضلاع  $2/3$ ،  $5/3$  و  $7/3$  و به ارتفاع  $14$  سانتی متر بود.<sup>[۲]</sup> در حرکت دسترسی کودکان دست خود را در نقطه‌ی شروع قرار دادند، سپس به سمت شی حرکت داده، به آن دسترسی پیدا کردند. جهت اندازه‌گیری سرعت حرکت میچ و زمان حرکت، دسترسی به هر شی با تعداد شش تکرار انجام شد. مارکر روی پیشانی برای به دست آوردن حرکات سر استفاده شد. مارکرهای روی انگشت اشاره، میچ و آرنج برای به دست آوردن سرعت میچ و مدت زمان کل حرکت استفاده شد.

برای تحلیل داده‌ها در طرح‌های پژوهشی تک‌آزمودنی از نمودار، میانگین، انحراف استاندارد و ضریب شدت اثربخشی استفاده شد.<sup>[۱۴]</sup>



تصویر ۱. تمرین الگوی دسترسی پس از نصب مارکر

## یافته‌ها

نتایج نشان می‌دهد که زمان حرکت دسترسی پس از برنامه‌ی مداخله‌ای کاهش یافته است (جدول و نمودار ۱).

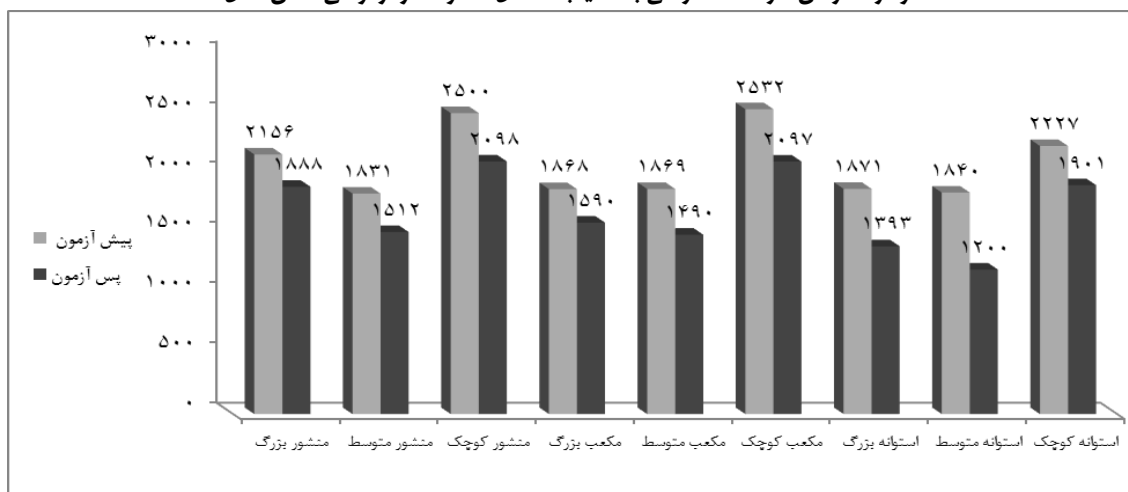
جدول ۱. توصیف اثر تمرینات عملکردی بر زمان حرکت (میلی ثانیه) دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت آزمودنی شش سال

شاخص‌های توزیع		شاخص‌های گرایش پراکندگی				شاخص‌های گرایش مرکزی			آماره متغیر
ضریب کجی	ضریب کشیدگی	خطای معیار	انحراف معیار	واریانس	دامنه تغییرات	میانگین	میانه	نما	زمان اجرا
-۰/۹۰	۰/۰۷	۳۷/۷۱	۸۰۶/۵۸	۶۵۰۵۷۱/۳	۲۵۰	۲۱۵۶/۰۰	۲۱۵۷	۲۱۳۵	پیش-آزمون
۰/۵۶	-۰/۲۴	۳/۳۵	۵۵۸	۳۱۱۳۶۴	۲۰	۱۸۸۷/۶۶	۱۸۸۵	۱۸۷۸	پس-آزمون
۰/۱۹	۰/۳۵	۴۷/۰۳	۱۰۲۰/۸۳	۱۰۴۲۰۹۳/۹	۳۳۰	۲۴۹۹/۸۳	۲۵۰۲	۲۴۴۹	پیش-آزمون

۰/۴۴	۰/۳۲	۱۷/۹۸	۵۴۸	۳۰۰۳۰۴	۱۱۷	۲۰۹۷/۸۳	۲۰۸۹	۲۰۵۹	پس - آزمون	کوچک
-۰/۲۷	۰/۲۴	۳۸/۱۰	۷۴۴/۸۷	۵۵۴۸۳۱/۳۲	۲۴۷	۱۸۳۱/۰۰	۱۸۲۱	۱۸۱۴	پیش - آزمون	مشور متوسط
۰/۴۸	۰/۳۸	۲۸/۰۳	۵۱۲/۶۷	۲۶۲۸۳۰/۵۲	۲۰۹	۱۵۱۲/۳۳	۱۵۱۹	۱۵۲۵	پس - آزمون	
-۰/۹۱	۰/۰۰۴	۳۰/۶۸	۸۷۵/۱۵	۶۰۰۸۵۷/۵۲	۱۸۷	۱۸۶۸/۳۳	۱۸۶۳	۱۸۷۱	پیش - آزمون	مکعب بزرگ
۰/۱۹	-۰/۹۳	۲/۷۲	۶۵۶/۶۵	۳۰۹۸۵۹/۲۲	۱۹	۱۵۹۰/۳۳	۱۵۹۱/۵۰	۱۵۹۴	پس - آزمون	
-۰/۰۶	۰/۲۶	۲۸/۵۲	۷۹۷/۸۵	۴۸۶۹۹۴/۶۲	۱۹۷	۱۸۶۹/۳۳	۱۸۷۵/۵۰	۱۸۷۹	پیش - آزمون	مکعب متوسط
-۰/۸۲	-۰/۲۷	۵/۹۸	۶۹۴/۶۴	۲۴۴۶۶۸/۷۳	۳۵	۱۴۹۰/۱۶	۱۴۹۳	۱۴۷۳	پس - آزمون	
-۰/۹۴	-۰/۰۲	۴۶/۲۷	۱۰۲۳/۳۴	۱۰۴۷۲۲۴/۸	۲۸۸	۲۵۳۲/۰۰	۲۵۳۹/۵۰	۲۳۸۹	پیش - آزمون	مکعب کوچک
-۰/۰۴	۰/۸۵	۳/۴۹	۵۵۸	۳۱۱۳۶۴	۲۲	۲۰۹۷/۰۰	۲۰۰۵/۵۰	۲۰۹۹	پس - آزمون	
-۰/۶۱	-۰/۶۶	۴۰/۷۱	۷۱۹	۵۱۶۹۶۱	۲۶۹	۱۸۷۰/۵۰	۱۸۹۶/۵۰	۱۸۷۸	پیش - آزمون	استوانه بزرگ
-۰/۴۱	-۰/۹۸	۳/۸۲	۵۰۸	۲۵۸۰۶۴	۲۳	۱۳۹۳/۱۷	۱۳۹۶/۵۰	۱۳۹۱	پس - آزمون	
-۰/۲۷	۰/۱۱	۴۲/۹۴	۹۰۵/۱۸	۸۲۲۰۶۶/۳۷	۲۹۸	۱۸۳۹/۵۰	۱۸۲۵/۵۰	۱۸۲۱	پیش - آزمون	استوانه متوسط
۰/۲۸	۰/۶۰	۲/۱۸	۴۵۵/۳۴	۲۰۷۳۳۴/۵۲	۱۶	۱۲۰۰/۱۷	۱۱۹۹/۵۰	۱۱۹۸	پس - آزمون	
-۰/۲۴	-۰/۳۰	۷۷/۷۵	۹۹۰/۴۷	۸۹۱۰۳۰/۸۲	۴۸۷	۲۲۲۶/۸۳	۲۲۸۲/۵۰	۲۲۸۹	پیش - آزمون	استوانه کوچک
۰/۲۶	۰/۵۶	۲۴/۳۱	۵۴۹/۵۴	۳۰۱۹۹۴/۲۱	۱۷۸	۱۹۰۱/۰۰	۱۷۹۸	۱۷۲۱	پس - آزمون	

با توجه به جدول فوق و با تأکید بر این که تفاوت اندکی بین نما، میانه و میانگین وجود دارد و از آنجائی که میزان ضریب کجی و ضریب کشیدگی کمتر از رقم ۱ است، می توان مطرح نمود که توزیع فوق، مفروضه نرمال بودن را داراست و می توان از میانگین به عنوان معرف شاخص گرایش مرکزی بهره مند شد و از مدل های آمار پارامتریک استفاده نمود.

نمودار ۱: زمان حرکت دسترسی به اشیا با اشکال متفاوت در آزمودنی شش سال



با توجه به طرح پژوهش، برای محاسبه‌ی اندازه اثر از روش محاسبه‌ی کوهن<sup>۹</sup> استفاده شد. اندازه اثر، مقدار نسبی کارایی تمرینات مداخله‌ای را اندازه می‌گیرد و مستقل از حجم گروه نمونه است. اندازه اثر بیانگر میزان ارتباط بین متغیرهای مستقل و وابسته است.<sup>[۱۸،۱۹]</sup> در پژوهش حاضر اندازه اثر برای زمان حرکت در شی استوانه ۰/۸۹ می‌باشد که بیانگر تأثیر بسیار زیاد و مطلوب تمرینات عملکردی بر دسترسی است.

جدول ۲: ضریب شدت اثربخشی شدت در زمان حرکت دسترسی به اشیاء با اشکال متفاوت

پس‌آزمون آزمودنی	آماره اشیا
۰/۴۹	هرم بزرگ
۰/۵۹	هرم متوسط
۰/۴۹	هرم کوچک
۰/۳۵	مکعب بزرگ
۰/۵۱	مکعب متوسط
۰/۵۲	مکعب کوچک
۰/۷۶	استوانه بزرگ
۰/۸۹	استوانه متوسط
۰/۶۷	استوانه کوچک

همچنین سرعت حرکت مچ پس از برنامه‌ی مداخله‌ای کاهش یافته است (جدول ۳ و نمودار ۲).

جدول ۳: توصیف اثر تمرینات عملکردی بر سرعت حرکت مچ (میلی‌متر بر ثانیه) در دسترسی به اشیاء با اشکال و اندازه‌های متفاوت

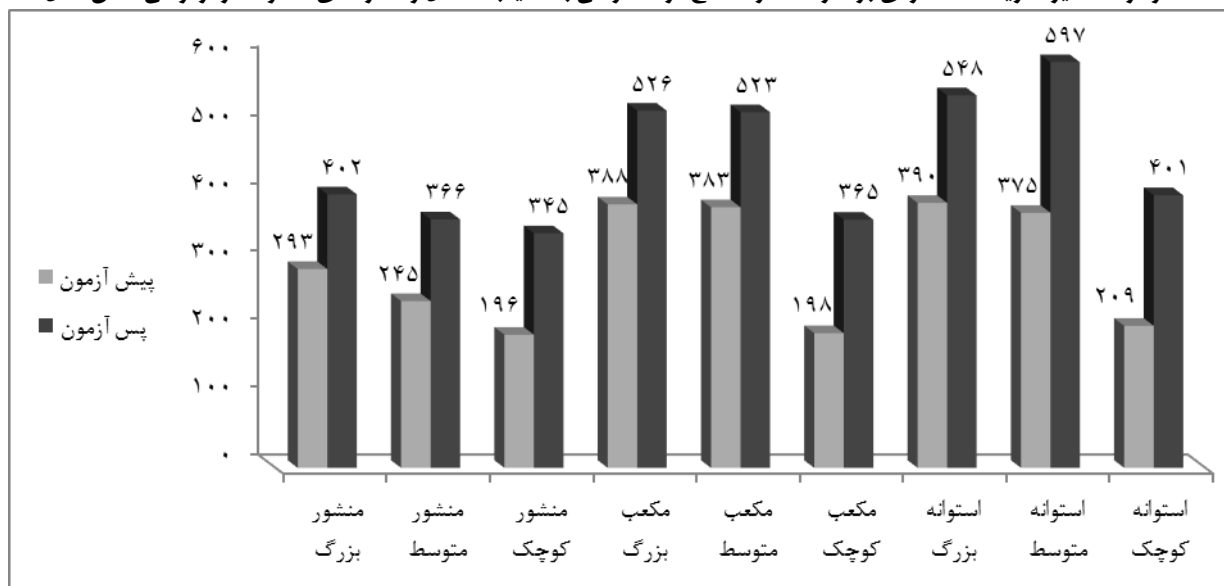
شاخص‌های توزیع			شاخص‌های گرایش پراکنندگی			شاخص‌های گرایش مرکزی			زمان اجرا	آماره متغیر
ضریب کجی	ضریب کشیدگی	خطای معیار	انحراف معیار	واریانس	دامنه تغییرات	میانگین	میانه	نما		
-۰/۹۷	۰/۰۵	۱۱/۹۷	۶۳/۱۱	۱۶۱۵۶/۹۵	۷۹	۲۹۲/۵۰	۲۹۳	۲۹۴	پیش-آزمون	هرم بزرگ
-۱/۱۹	-۰/۵۰	۳۷/۲۷	۷۶/۳۲	۴۴۶۵۶/۱۴	۲۳۲	۴۰۲/۳۳	۴۰۲	۴۰۱	پس-آزمون	
۰/۸۳	۰/۳۹	۱۵/۳۲	۵۱/۵۴	۱۲۴۴۱/۱۷	۹۵	۲۴۵/۳۳	۲۴۷	۲۴۷	پیش-آزمون	هرم متوسط
-۰/۱۲	۰/۰۹	۲۴/۰۸	۶۳/۰۱	۱۱۶۹۷۰/۸۴	۱۶۹	۴۶۴/۵۰	۴۶۳	۴۵۹	پس-آزمون	
۰/۶۳	۰/۲۴	۱۲/۶۸	۹۵/۰۷	۳۸۰۵۲/۳۰	۸۲	۱۹۵/۸۳	۱۹۳	۱۹۶	پیش-آزمون	هرم

<sup>۹</sup> Cohen's d Effect-size

۱/۶۹	۱/۲۲	۱۲/۸۲	۱۱۱/۴۲	۴۴۶۹۸/۴۲	۸۹	۳۴۵	۳۴۲	۳۴۳	پس - آزمون	کوچک
-۰/۹۶	-۰/۰۴	۹/۸۶	۱۰۹/۱۷	۳۹۶۶۸/۶۹	۶۰	۳۸۷/۵۰	۳۸۶	۳۸۶	پیش - آزمون	مکعب
-۲/۲۲	-۰/۰۷	۴۰/۶۳	۹۹/۵۴	۵۲۶۸۸/۶۱	۲۳۸	۵۲۵/۵۰	۵۲۵	۵۲۸	پس - آزمون	بزرگ
-۰/۰۸	-۰/۲۴	۹/۵۶	۸۵/۴۱	۴۲۱۹۳/۲۷	۶۶	۳۸۳/۳۳	۳۸۳/۵۰	۳۸۳	پیش - آزمون	مکعب
۰/۸۱	-۰/۱۲	۲۷/۸۰	۱۰۱/۰۹	۲۹۲۷۱/۷۹	۱۸۱	۵۲۳/۱۷	۵۲۰	۵۲۰	پس - آزمون	متوسط
۰/۵۵	-۰/۹۵	۱۱/۹۸	۶۷/۱۷	۳۸۰۹۱/۳۳	۷۹	۱۹۸/۰۷	۱۹۷/۵۰	۱۹۸	پیش - آزمون	مکعب
-۰/۵۷	-۰/۰۲	۲۵/۲۴	۸۳/۴۳	۴۹۹۲۰/۹۶	۱۷۴	۳۶۵/۰۰	۳۶۵	۳۶۵	پس - آزمون	کوچک
-۰/۶۱	-۰/۶۸	۱۳/۳۸	۶۳/۰۴	۱۷۶۹۹/۶۴	۸۹	۳۸۹/۶۷	۳۸۸/۵۰	۳۸۹	پیش - آزمون	استوانه
-۰/۲۴	-۰/۷۷	۱۳/۷۳	۹۴/۶۴	۱۳۲۹۶۲/۳۳	۸۷	۵۴۸/۰۰	۵۴۵/۵۰	۵۴۵	پس - آزمون	بزرگ
۰/۹۶	-۰/۱۳	۶/۳۵	۸۵/۵۶	۳۸۲۴۳/۷۱	۳۷	۳۷۵/۱۷	۳۷۴/۵۰	۳۷۵	پیش - آزمون	استوانه
-۲/۰۷	-۰/۳۷	۲۶/۳۲	۹۸/۴۷	۶۹۹۴۴/۳۸	۱۵۴	۵۹۶/۸۳	۵۹۳	۵۹۵	پس - آزمون	متوسط
-۲/۵۴	-۰/۰۵	۱۶/۷۰	۶۵/۵۶	۳۸۲۴۳/۷۱	۹۵	۲۰۹	۲۰۹/۵۰	۲۰۹	پیش - آزمون	استوانه
۰/۸۸	-۰/۵۵	۳۲/۷۸	۷۴/۴۷	۵۹۷۶۵/۵۸	۲۳۶	۴۰۱	۴۰۰	۴۰۰	پس - آزمون	کوچک

با توجه به جدول فوق و با تأکید بر این که تفاوت اندکی بین نما، میانه و میانگین وجود دارد و از آنجائی که میزان ضریب کجی و ضریب کشیدگی کمتر از رقم ۱ است، می توان مطرح نمود که توزیع فوق، مفروضه نرمال بودن را داراست و می توان از میانگین به عنوان معرف شاخص گرایش مرکزی بهره مند شد و از مدل های آمار پارامتریک استفاده نمود.

نمودار ۷: تأثیر تمرینات عملکردی بر سرعت حرکت مچ در دسترسی به اشیاء با اشکال و اندازه های متفاوت در آزمودنی شش سال





در پژوهش حاضر اندازه اثر برای سرعت حرکت مچ در شی استوانه متوسط ۰/۹۴ می‌باشد که بیانگر تأثیر بسیار زیاد و مطلوب تمرینات عملکردی بر دسترسی است.

جدول ۴. ضریب شدت اثربخشی شدت در سرعت حرکت مچ در دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت

پس‌آزمون آزمودنی	آماره اشیا
۰/۶۲	هرم بزرگ
۰/۷۹	هرم متوسط
۰/۷۳	هرم کوچک
۰/۶۴	مکعب بزرگ
۰/۷۳	مکعب متوسط
۰/۷۹	مکعب کوچک
۰/۸۱	استوانه بزرگ
۰/۹۴	استوانه متوسط
۰/۸۷	استوانه کوچک

## بحث و نتیجه‌گیری

دسترسی برای گرفتن شی، نیازمند هماهنگی پیچیده‌ی حسی- حرکتی است. درحالی‌که مطالعات بسیاری نقص در هر یک از سیستم‌ها را به تنهایی در افراد با سندرم‌داون نشان دادند، اما دانش ما در مورد این مسئله که چگونه کودکان با سندرم‌داون سیستم‌های حرکتی چندگانه را برای تکالیف عملکردی هماهنگ می‌کنند، ناکافی است.<sup>[۱]</sup> نقص مشاهده شده در اجرای الگوی دسترسی می‌تواند ناشی از حرکات چشم، کنترل حرکتی دست، هماهنگی بین چشم-دست و پیش‌بینی پاسخ‌های حرکتی باشد.<sup>[۱۸]</sup> مهارت‌های حرکتی از طریق چرخه‌ی ادراک-عمل اکتساب و پالایش می‌شود که با توجه به آن کودک امکانات حرکتی خود را کشف و سپس مناسب‌ترین آن‌ها را انتخاب می‌کند. با اتخاذ این دیدگاه کودکان با سندرم‌داون ممکن است در کشف مهارت‌ها و توانایی‌های خود محدود باشند و نیاز به زمان بیشتری برای تجربه‌ی حرکات به منظور اکتساب و پالایش مهارت‌های حرکتی داشته باشند. جالب توجه است که به‌رغم تأخیر در جفت شدن اطلاعات حسی و فعالیت‌های حرکتی، افراد با سندرم‌داون به تجربه و تمرین و اکتساب مهارت‌هایی که نیاز به جفت شدن ادراک-عمل دارند، حساس هستند. دو دلیل از مهم‌ترین دلایلی که باعث بهبود در داده‌های کینماتیکی شد عبارتند از:

۱- سن آزمودنی (کودک) ۲- پاسخ مثبت به تمرین، به علت نیاز به جفت شدن ادراک-عمل<sup>[۷،۱۱،۱۲]</sup>

ویژگی‌های بارز کینماتیکی در افراد با سندرم‌داون شامل کندی، تغییرپذیری، اجرای خام، هماهنگی و کارآمدی کمتر حرکات است.<sup>[۹،۲]</sup> نتیجه‌ی تحقیق حاضر نیز از کندی اجرا در کودک با سندرم‌داون در حرکت دسترسی طی نتایج پیش‌آزمون حمایت می‌کند؛ به‌طوری‌که در پیش‌آزمون میانگین زمان و سرعت حرکت مچ برای دسترسی به اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت بیشتر از میانگین زمان حرکت در پس‌آزمون بود. طبق تحقیقات گذشته این زمان در کودکان سالم به‌طور میانگین کمتر است.<sup>[۲۱،۲۰]</sup> این تفاوت‌ها ممکن است به دلیل ویژگی‌های ارگانیک‌تری افراد با سندرم‌داون مانند: کندی در ادراک، زمان واکنش طولانی، شیوع بالای هم‌انقباضی عضلانی، هیپوتونیا و شلی لیگامنت‌ها باشد.<sup>[۹]</sup> Charlton, Judith LihsenElfriede, Oxley, Jennifer (1996) علت کندی در حرکت راه، تفاوت در تولید ایمپالس‌های اولیه دانستند. همچنین می‌توان ادعان داشت کودک با سندرم‌داون در قسمت برنامه‌ریزی قبل از حرکت (برنامه‌ریزی پیش‌حرکتی فضایی) به‌گونه‌ای متفاوت و

بی‌دقت عمل می‌کرد.<sup>[۲۱]</sup> همچنین وضعیت بدنی اتخاذ شده در این کودک، بخشی از استراتژی او برای کنترل ضعیف در شروع حرکتش بود. کندی در سرعت حرکت و صرف زمان حرکتی زیاد برای انجام حرکت سبب شد تا آزمودنی تحقیق تحت ۲۴ جلسه تمرینات عملکردی قرار بگیرد. از آنجائی که در طراحی تمرینات عملکردی به تمام عوامل اثرگذار بر دسترسی به اشیا متفاوت توجه شده بود، نتایج حاصل از تحقیق حاضر کاهش در زمان حرکت و انجام حرکات با ثبات و سرعت بیشتری را در اجرای الگوی دسترسی در همه‌ی اشکال با اندازه‌های متفاوت نشان داد. احتمال داده می‌شود که اختلال در درک و پردازش اطلاعات، به‌علاوه مشکلات حرکتی آن‌ها نظیر هم‌انقباضی<sup>۱۰</sup> عضلات آگونویست، ضعف در هماهنگی دوطرفی، عدم هماهنگی بین اندام‌ها، تأخیر در رشد مهارت گرفتن، پاسخ‌دهی کم به تحریکات لمسی و انجام مهارت‌های حرکتی درشت و ظریف با انجام تمرینات سبب تسهیل در برقراری سیناپس بین عصب و عضلات به دلیل ایجاد رد عصبی شده است که این خود موجب افزایش سرعت اجرای الگو و در نتیجه کاهش زمان اجرا می‌گردد.<sup>[۲۴،۲۳،۲۲]</sup>

یافته‌ی دیگر پژوهش حاضر، بهبود فاکتورهای کینماتیکی در اندازه‌های متفاوت استوانه نسبت به سایر اشکال با اندازه‌های متفاوت بود. از آن‌جائی که ویژگی‌های ساختاری و اندازه‌ی اشیا نیاز به فرآیند برنامه‌ریزی و کنترل دارد، شی استوانه از نظر ساختاری شبیه به الگوی باز شدن انگشتان بوده و با فرآیند پردازش اطلاعات مربوط به شکل شی و هماهنگ کردن آن با نوع و میزان باز شدن انگشتان هماهنگ است. احتمالاً این عامل سبب کاهش فاکتورهای کینماتیکی در شی استوانه گشته است. به نظر می‌رسد، اندازه‌ای که انگشتان دست کودک نیاز داشت تا به یک شی دسترسی داشته باشد به اندازه‌ی شی استوانه‌ی متوسط استفاده شده در این پژوهش بود. احتمالاً شکل استوانه‌ی متوسط نسبت به اشکال دیگر استفاده شده در پژوهش پیش‌رو مشابهت بیشتری به دهانه‌ی دست داشته است. نتایج به‌دست آمده از پژوهش حاضر حاصل تحلیل کینماتیکی به صورت کمی بود. مسأله دیگر تفاوت‌های حرکتی کودکان با سندرم‌داون به علت اختلال در سیستم تولیدی و ادراکی بیان شده است.<sup>[۵۲]</sup> مدل ارائه شده توسط روی (۱۹۸۳) پیش‌بینی می‌کند که قواعد پردازشی برای حرکات ممکن است به‌وسیله‌ی نشانه‌های زمینه‌ای خاص در مورد ویژگی‌های اشیا تحت تأثیر قرار گیرد. کودکان با سندرم‌داون ممکن است مشکلاتی در استخراج اطلاعات از شی یا استفاده از اطلاعات زمینه‌ای برای کنترل تکلیف خاص داشته باشند. هر چند در پژوهش حاضر نیز شکل شی (استوانه) و اندازه‌ی آن (متوسط) سبب تسهیل در پردازش و استفاده از اطلاعات زمینه‌ای و تطبیق سریع‌تر آن با اندازه و شکل انگشتان دست گشت. از آنجائی که مسیر حرکت برای همه‌ی اشکال ثابت بود، تغییرات در مسیر گرفتن در آزمودنی به وسیله‌ی شرایط متفاوت تکلیف تأثیر می‌پذیرفت. در نتیجه احتمالاً عامل تسهیل‌ساز شکل و اندازه‌ی مناسب، تصمیم‌گیری برای کودک را به حداقل رساند. در واقع به نظر می‌رسد کودک با سندرم‌داون قادر به تصمیم‌گیری درست و سریع‌تر در حرکات دسترسی که نیاز به تصمیم‌گیری کمتر داشت، بود. نتایج با نظریه‌ی روی (۱۹۸۳) همسو بود. در واقع، به نظر می‌رسد هر چه پیچیدگی شی کمتر باشد، سیستم ادراکی کودک سریع‌تر ادراک کرده و به سیستم تولیدی سریع‌تر دستور حرکت می‌دهد.<sup>[۱۲،۹]</sup>

با دلایل بسیاری که برای کندی این کودکان در اجرای الگوی دسترسی وجود دارد، روزنه‌ی امید نیاز آن‌ها به تمرین و آموزش بود که سبب تغییر و بهبود الگوی دسترسی شود. انجام تمرینات عملکردی که مشابه با حرکات روزانه طراحی شده بود، زمان حرکت اجرا را کاهش و سرعت اجرای الگوی دسترسی را افزایش داده واز تغییر پذیری اجرا نیز کاسته شد. این تمرینات به‌گونه‌ای طراحی و بین جلسات تقسیم شده بود که در طی جلسات به عوامل گوناگونی که الگوی دسترسی را تحت تأثیر قرار می‌داد، توجه شده بود. به‌گونه‌ای که در هر جلسه، تمریناتی برای تقویت عضلات چشم، عضلات دست، هماهنگی بین چشم و دست قرار داده شد.<sup>[۲۰،۱]</sup>

یکی از یافته‌های قابل توجه در پژوهش حاضر در مقایسه با تحقیق (Marteniuk 1987، 1990) نیاز به دقت کمتر و زمان حرکت کمتر در اشیا کوچک بود.<sup>[۲۵،۲۶]</sup> نکته قابل توجه در مقایسه‌ی دو پژوهش، نیازهای دقت و زمان حرکت مرتبط با اندازه اشیا نیز می‌باشد. از آنجائی که منظور از شی کوچک در تحقیق وی ۱ سانتی‌متر ارتفاع و ۲/۵۴ سانتی‌متر قطر داشت در حالی که شی کوچک در پژوهش حاضر ۲/۳ سانتی‌متر قطر و ۱۳/۵ سانتی‌متر طول داشت. این ممکن است به دلیل فضای اشغال شده در شی کوچک باشد که بیشتر از پژوهش Marteniuk بوده و تطبیق را برای افراد با سندرم‌داون تسریع بخشید. نتایج حاصل، توسط (Oxley Charlton J, L. E. Ihsen, J. (1996) که شی کوچک استفاده شده در تحقیق وی تقریباً به اندازه‌ی شی کوچک در این پژوهش بود، حمایت می‌شود.<sup>[۲]</sup>

<sup>10</sup> co-contraction

نتایج دیگر پژوهش پیش‌رو بیانگر این مطلب است که وقتی نوزادی با بعضی از ناهنجاری‌های ژنتیکی متولد می‌شود، محیط اطراف نوزاد به جای تسهیل‌کننده‌ی رشد، مختل‌کننده می‌شود و پتانسیل‌های بالقوه برای پیشرفت در رشد و یادگیری ممکن است کاهش یابد.<sup>[۱۰]</sup> نتایج این قسمت از پژوهش با نتایج تحقیق (Aparicio, Teresa Sanz; Balana, Javier Menendez (2009) و Nadkarni, Shruti, Ashok, و Deena (2012) همسو بود. در پژوهش نادکارنی، تمرین و مداخله‌ی درمانی سبب کاهش تعداد خطاها و کاهش زمان انجام حرکات توسط سه آزمودنی شرکت‌کننده در این پژوهش شد که با پژوهش حاضر همسو بود.<sup>[۳]</sup> در پژوهش (Aparicio (2009)، بر نوزادان چهار تا هشت ماه مداخلاتی اعمال شده بود که در آن نوزادان به صورت غیرفعال بودند و کاردرمان نوزادان را به حرکت در می‌آورد. در پژوهش وی تمرین سبب کاهش زمان حرکت نوزادان گشت، اما وجه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش وی این است که آزمودنی به‌طور فعال خود تمرین‌ها را انجام داد.<sup>[۷]</sup> در نتیجه انجام تمرینات کارآمد برای این افراد از همان دوره‌ی نوزادی حائز اهمیت است. اما به دلیل اینکه در بعضی از پژوهش‌ها سن ادراک و پردازش اطلاعات در افراد با سندرم‌داون را سن ۱۰ سالگی اعلام کرده‌اند، بدین سان آزمودنی این پژوهش را کوچک‌تر از سن اعلام شده و از سن قبل از شروع مدرسه انتخاب نموده و شاهد تغییرات مثبت، در جهت بهبود عملکرد در آزمودنی شش سال بودیم. اخیراً بیشتر فیزیوتراپ‌ها که کودکان سندرم‌داون در اختیار دارند، کمک‌های درمانی خود را قبل از مدرسه آغاز می‌کنند، قبل از این که کودک درگیر برنامه‌های منظم مدرسه شود. در نتیجه اگر کودک با سندرم داون برنامه تربیت‌بدنی سازمان‌یافته‌ای را که ماهیت عمومی داشته و مشابهت بیشتری با حرکات روزمره فرد داشته باشد، انجام دهد، مستعد پیشرفت بسیار زیاد خصوصاً در دوران کودکی می‌باشد.<sup>[۸]</sup> به‌نظر می‌رسد این افراد به دلیل اختلال بالا در تمرکز و توجه ممکن است نیاز به کاردرمانی و یا فیزیوتراپی به صورت فردی داشته باشند که یکی از دلایل بارز انجام پژوهش حاضر می‌باشد و با پژوهش (Connolly, Barbara H, Michael, Beth T (1989) و Nadkarni, Shruti, Ashok, Deena (2012) همسو است.<sup>[۲۸،۳]</sup> آن‌ها نیز با تمرین و بازی با کودکان سندرم‌داون به‌خصوص در دوران کودکی موافقت داشتند. ولی وجه تمایز پژوهش حاضر با پژوهش آن‌ها این بود که در پژوهش پیش‌رو افراد به‌صورت فعال خود در انجام تمرینات درگیر می‌شدند ولی در تحقیقات دیگر افراد به‌صورت غیرفعال و با انجام حرکت توسط کاردرمان اجرای حرکت صورت می‌پذیرفت.

امکان عملی<sup>۱۱</sup> شدن تمرینات طراحی شده برای کودکان با سندرم داون از یافته‌های دیگر باارزش و مهم پژوهش حاضر محسوب می‌گردد. در ابتدا این نگرانی وجود داشت که امکان ایجاد مشکل در روند تمرینات از این جهت که آزمودنی‌ها تمایلی برای شرکت در تمرینات نداشته باشند، به‌وجود آید. زیرا این افراد معمولاً انگیزه‌ی کافی برای ادامه تمرینات را ندارند، اما محبوبیت این تمرینات با حضور ۹۲٪ آزمودنی در جلسات تمرینی تحقق یافت، و آزمودنی در طول این دوره کناره‌گیری نکرد که تمامی این موارد نشان می‌دهد که تمرینات طراحی شده برای پژوهش حاضر کاربردی است. لذا می‌توان اذعان داشت ترکیبی از محیط انگیزاننده و تمرینات کارآمد بر سبک یادگیری اجتنابی کودک غلبه کرد. این رویکرد توانست خودکارآمدی فرد را از طریق حفظ انگیزه و پایداری به وظیفه تحت تأثیر قرار دهد و باعث شرکت مداوم آزمودنی در تمرینات شد.<sup>[۳]</sup> همچنین یافته مهم دیگر ایمن بودن این تمرینات برای آزمودنی بود. در طول جلسات تمرینی گزارشی از آسیب توسط خانواده‌ی وی دریافت نشد و این نگرش که افراد با سندرم‌داون به دلیل احتمال آسیب نباید در فعالیت‌های جسمانی شرکت کنند را به چالش می‌کشاند. پس می‌توان احتمال داد تمریناتی که در پژوهش حاضر طراحی شده‌اند برای کودکان با سندرم‌داون دیگر نیز مفید باشد و از طریق این تمرینات می‌توان بر گرایش این افراد به بی‌حرکی غلبه کرد تا وارد چرخه نادرستی نشوند که در آن بی‌حرکی باعث افزایش وزن شده و این وزن اضافه شده فعالیت بدنی را کاهش دهد. با توجه به کارآمدی تمرینات طراحی شده و در دسترس بودن تجهیزات ورزشی که در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفت، والدین، مربیان و درمانگران می‌توانند استراتژی مورد استفاده جهت طراحی تمرینات مذکور را در جلسات توانبخشی و تمرینی جهت بهینه‌سازی استراتژی مداخله مورد استفاده قرار دهند. همچنین این تمرینات را جهت بهبود الگوی دسترسی و هماهنگی چشم-دست کودکان با سندرم‌داون دیگر نیز به کار ببرند. همچنین برای ساخت اشیا با اشکال و اندازه‌های متفاوت، بهتر است در ابتدای آموزش از اشیا با شکل استوانه و اندازه‌ی متوسط که تقریباً به اندازه‌ی شی استفاده شده در پژوهش حاضر می‌باشد، استفاده نمایند.

**نتیجه‌گیری کلی:** با توجه به پژوهش حاضر می‌توان مطرح نمود که تمرینات عملکردی در کودک با سندرم‌داون سبب بهبود الگوی حرکتی و تسهیل انجام حرکات روزمره‌ی وی گشت. از آنجائی که ویژگی‌های ساختاری و اندازه‌ی اشیا نیاز به فرایند برنامه‌ریزی و کنترل دارد، شی

<sup>11</sup> Feasible

استوانه از نظر ساختاری شبیه به الگوی باز شدن انگشتان بود و با فرآیند پردازش اطلاعات مربوط به شکل شی و هماهنگ کردن آن با نوع و میزان باز شدن انگشتان هماهنگ بود. احتمالاً این عامل سبب کاهش فاکتورهای کینماتیکی در شی استوانه گشته است. به نظر می‌رسد اندازه-ای که انگشتان دست نیاز دارند تا به یک شی دسترسی داشته باشند به اندازه‌ی شی استوانه‌ی متوسط استفاده شده در پژوهش حاضر است. احتمالاً شکل استوانه‌ی متوسط نسبت به اشکال دیگر استفاده شده در پژوهش حاضر مشابهت بیشتری به دهانه‌ی دست داشته است.

## تشکر و قدردانی

این مقاله بر اساس پایان نامه (کارشناسی ارشد/ تربیت بدنی گرایش رفتار حرکتی) خانم مریم خلجی، به راهنمایی خانم دکتر مهین عقدایی و آقای دکتر سید محمد کاظم واعظ موسوی می‌باشد. بدین وسیله از تمام دوستان و خانواده‌های افراد با سندرم داون که در انجام تحقیق حاضر، ما را یاری نمودند و از دانشگاه شهید بهشتی برای حمایت‌های ابزار و وسایل آزمایشگاهی تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

1. Afrouz gh. Ravanshenasi va tavanbakhshi houdakane mobtala be sandrome down (Mongolism). 3<sup>rd</sup> ed. Tehran: tehran; 2000. P. 13- 45.[In persian]
2. Charlton J, L E Ihsen, J Oxley. Kinematic characteristics of reaching in children with Down syndrome. Human Movement Science. 1996;15(5):727-743.
3. Nadkarni S, D Ashok. Enhancing Eye-Hand Coordination with Therapy Intervention to Improve Visual-Spatial Abilities using 'The Re-training Approach' in Children with Down Syndrome: Three Cases Studies. Disability, CBR & Inclusive Development. 2012;23(2):107-120.
4. Uyanik, M G Bumin, H kayihan. Comparison of different therapy approaches in children with Down syndrome. Pediatrics international. 2003;45(1):68-73.
5. Schmitd Richard A. Motor control and learning: a behavioral emphasis. 1<sup>st</sup> ed. tehran: elm va harekat; 2011. P. 207- 215. [In persian]
6. Moss S, J Hogg. Development of hand function in mentally handicapped and nonhandicapped preschool children. knowledge in mental retardation. 1981; 9(2): 10-15
7. Aparicio, T S, J M Balaña. A study of early fine motor intervention in Down's syndrome children. Early Child Development and Care. 2009;179(5):631-636.
8. M Mon Williams, J.R Tresilian, V.E Bell, V.L Coppard, A Jobling, R.G Carson. The preparation of reach to grasp movements in adults with Down syndrome. Human movement science. 2001;20(4):587-602.
9. AC de campos, NACF Rocha, G J Savelsbergh. Development of reaching and grasping skills in infants with Down syndrome. Research in developmental disabilities. 2010;31(1):70-80.
10. TS Aparicio, JM Balana. A study of early fine motor intervention in Down's syndrome children. Early Child Development and Care. 2009; 20(2): 7-12.
11. Roy EA. Neuropsychological perspectives on apraxia and related action disorders. Advances in psychology. 1983;12 (4):293-320.
12. M Clark, S Lucett, DT Kirkendall, NASM's essentials of sports performance training. 1<sup>st</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2010. P. 18-32.
13. Weiss T, Kreitingner J, Wilde H, Wiora C, Steege M, Dalleck L, Janot J. Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in young adult. Exerc Sci Fit. 2010;12(2):113-122.
14. Nouri F. Afrouz GH. asarate amouzeshhaye avaliye tahavoli khanevade mehvar, bar roshde harekatiye koudakane daraye nashanegane down. Ravanshenasi va oluome tarbiyati; 1378. 38: P.7-9. [In persian]
15. Eysenk HJ. Case studies in behavior therapy. 2<sup>nd</sup> ed. behavior therapy; 1987. P.83-92.
16. Specter A, Thorgrimsen L, Woods B, Royan L, Davies S, Butterworth M, Orrell M. Efficacy of an evidence-based cognitive stimulation therapy program for people with dementia randomized controlled trial psychiatry. 2003; 183:248-254.
17. Abrisqueta Gomez J, Canali F, Viera VLD, Aguiar ACP, Ponce CSC, Burki SM, et. al. A longitudinal study of a neuropsychological rehabilitation program in Alzheimer's disease. Arq Neuropsiquiatr. 2004; 62(3-B):778-783.
18. Saavedra S, joshi A, Woollacott, donkelaar P. Eye hand coordination in children with cerebral palsy. Experimental brain research, 2009;192(2): P. 155-165.

19. Amini M, dolatshahi B, dadkhah A, lotfi M. Asare tavanbakhshi; dar kahashé naghayese ahenakhtiye salmandane mobtala be demanse alzaymer. *Salmand*; 1389.[In persian]
20. Wing, AM, Turton A, Fraser C. Grasp size and accuracy of approach in reaching. *motor behavior*. 1986;18(3): p. 245-260.
21. Ager CL, Olivett BL, Johnson CL, Grasp and pinch strength in children 5 to 12 years old. *occupational therapy*. 1984;38(2): p. 107-113.
22. Desai SS. Down syndrome: a review of the literature. *Elsevier*. 1997;84(3): P. 279-285.
23. Ruiz R Cabeza, Garcia- masso X, Centeno- Prada RA. Time and frequency analysis of the static balance in young adults with Down syndrome. *Gait & posture*, 2011; 33(1): p. 23-28.
24. El-Meniawy, G.H., H.M. Kamal, and S.A. Elshemy, *Role of treadmill training versus suspension therapy on balance in children with Down syndrome*. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 2012. **13**(1): p. 37-43.
25. Marteniuk RG, Mackenzie CL. Constraints on human arm movement trajectories. *Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 1987. 41(3): p. 365.
26. Marteniuk RG, Leavitt JK, Mackenzie CL. Functional relationships between grasp and transport components in a prehension task. *Human Movement Science*, 1990;9(2): p. 149-176.
27. Connolly BH, Michael BT. Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *Physical Therapy*. 1986;66(3): p. 344-348