

# Comparing the Acquisition of Internal Motor Representation by Observing a Point-Light Display between Children with Mild Intellectual Disability and Normal Children Based on Task Complexity Level

Saeed Ghorbani, Ph. D<sup>1</sup>, Amir Dana, Ph.D<sup>2</sup>

Received: 04. 21.2018

Revised: 11.16.2018

Accepted: 05.13.2019

## Abstract

**Objective:** The purpose of this study was to compare the acquisition of internal motor representation by observing a point-light display between children with mild intellectual disability and normal children based on the level of task complexity. **Method:** Twenty children with mild intellectual disability and 20 normal children performed the photo-arranging tests of a basketball free throw and a baseball pitch before and after observing a point-light pattern. The number of correctly arranged photos and the time took for performing the test were measured as dependent variables. **Results:** The results showed that children with mild intellectual disability significantly improved their performance in basketball free throw from pretest to posttest, but no such improvement was observed in the baseball pitch. Moreover, normal children performed better than children with intellectual disability in basketball free throw, but no difference was observed between the groups in baseball pitch. **Conclusion:** Findings indicated that children with mild intellectual disability are able to acquire the internal representations of motor skills by observing a point-light display. Also, normal children have a better performance than children with mild intellectual disability in the process of observational motor learning.

**Keywords:** *Pattern display, Point-light display, Intellectual disability, Task complexity*

1 **Corresponding Author:** Assistant Professor, Department of Physical Education, Islamic Azad University of Aliabad Katoul, Aliabad Katoul, Iran. **Email:** s.ghorbani@aliabadiu.ac.ir  
2. Assistant Professor, Department of Physical Education, Islamic Azad University of Tabriz, Tabriz, Iran

# مقایسه اکتساب بازنمایی درونی حرکتی توسط مشاهده یک نمایش نقاط روشن میان کودکان کم توان ذهنی خفیف و کودکان بهنجار با توجه به سطح دشواری تکلیف

دکتر سعید قربانی<sup>۱</sup>، دکتر امیر دانا<sup>۲</sup>

تجدیدنظر: ۱۳۹۷/۸/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۱

پذیرش نهایی: ۱۳۹۸/۲/۲۳

## چکیده

**هدف:** هدف از تحقیق حاضر مقایسه اکتساب بازنمایی درونی حرکتی توسط مشاهده یک نمایش نقاط روشن بین کودکان کم توان ذهنی خفیف و کودکان بهنجار با توجه به سطح دشواری تکلیف حرکتی مختلف بود. **روش:** ۲۰ کودک کم توان ذهنی خفیف و ۲۰ کودک بهنجار آزمون مرتب سازی تصاویر مهارت‌های حرکتی پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال را قبل و پس از مشاهده الگوی نقاط روشن انجام دادند. تعداد تصاویری که بدرستی مرتب شده بودند و زمان مرتب سازی این تصاویر بعنوان متغیرهای وابسته اندازه گیری شدند. **یافته‌ها:** نتایج نشان داد که کودکان کم توان ذهنی عملکرد خود را در پرتاب آزاد بسکتبال از پیش آزمون تا پس آزمون بطور معنی داری بهبود دادند، اما این بهبود در مهارت پرتاب بیسبال مشاهده نشد. همچنین، نتایج نشان داد که کودکان بهنجار نسبت به کودکان کم توان ذهنی در مرتب سازی تصاویر مربوط به مهارت پرتاب بسکتبال عملکرد بهتری نشان دادند، اما در مهارت پرتاب بیسبال تفاوت معنی داری بین دو گروه مشاهده نشد. **نتیجه گیری:** نتایج تحقیق نشان می دهد که کودکان کم توان ذهنی خفیف قادر به اکتساب بازنمایی درونی مهارت های حرکتی توسط مشاهده الگوی نقاط روشن می باشند. همچنین، کودکان بهنجار عملکرد بهتری نسبت به کودکان کم توان ذهنی خفیف در فرآیند یادگیری مشاهده ای مهارت های حرکتی دارند.

**واژه های کلیدی:** نمایش الگو، نمایش نقاط روشن، کم توان ذهنی، دشواری تکلیف

۱. نویسنده مسئول: استادیار گروه تربیت بدنی، واحد علی آباد کتول،

دانشگاه آزاد اسلامی، علی آباد کتول، ایران

۲. استادیار گروه تربیت بدنی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

## مقدمه

نمایش مهارت یک راهبرد آموزشی رایج برای تسهیل یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید به‌شمار می‌رود (آشغورد، بنت و دیویدز، ۲۰۰۶؛ آشغورد، دیویدز، و بنت، ۲۰۰۷؛ کارول و باندورا، ۱۹۹۰؛ هاجز و فرانکز، ۲۰۰۴؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۴؛ ماسلووات، هایس، هورن و هاجز، ۲۰۱۰؛ مکالا و وایس، ۲۰۰۱؛ ولف، شی، و لوئویت، ۲۰۱۰). یادگیری مشاهده‌ای<sup>۱</sup> واژه‌ای است که در متون پیشینه تحقیق به این مدل از یادگیری اطلاق می‌شود (ماسلووات و همکاران، ۲۰۱۰؛ مکالا و وایس، ۲۰۰۱). از این رو، یادگیری مشاهده‌ای به فرایند مشاهده حرکات شخص دیگر سپس تطبیق حرکت خود با آن اطلاق می‌شود (ویلیامز، دیویدز، و ویلیامز، ۱۹۹۹؛ ماسلووات، هایس، هورن، و هاجز، ۲۰۱۰؛ مکالا و وایس، ۲۰۰۱). آشغورد و همکاران (۲۰۰۶) یک فراتحلیل در مورد تحقیقات انجام گرفته در زمینه یادگیری مشاهده‌ای مهارت‌های حرکتی انجام داده‌اند و دریافته‌اند که مشاهده مهارت تأثیر زیادی (۰/۷۷) بر یادگیری الگوی حرکتی و تأثیر کمی (۰/۱۷) بر اکتساب نتیجه حرکت دارد. هرچند تحقیقات زیادی درباره تأثیر یادگیری مشاهده‌ای در افراد سالم صورت گرفته است (آشغورد و همکاران، ۲۰۰۶، ۲۰۰۷؛ کارول و باندورا، ۱۹۹۰؛ هاجز و فرانکز، ۲۰۰۴؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۴؛ ماسلووات و همکاران، ۲۰۱۰؛ مکالا و وایس، ۲۰۰۱؛ ولف، شی، و لوئویت، ۲۰۱۰)، اما تحقیقات اندکی به یادگیری مشاهده‌ای در کودکان کم‌توان ذهنی<sup>۲</sup>، به‌ویژه با استفاده از مهارت‌های ورزشی به‌عنوان تکلیف یادگیری پرداخته‌اند. کودکان کم‌توان ذهنی با درجات مختلف شدید، متوسط و خفیف، سطح هوشی و عملکرد شناختی پایین‌تری نسبت به کودکان سالم دارند و رفتارهای اجتماعی ضعیف‌تری را ارائه می‌دهند (سالاری‌اسکر، زارع‌زاده، و امیری‌خراسانی، ۱۳۹۲، قربان‌زاده، ۱۳۹۷). این کودکان معمولاً از کلاس‌های آموزشی عادی بهره نمی‌برند و نیاز به

آموزش‌های ویژه دارند (قربان‌زاده، ۱۳۹۷). تحقیقات نشان داده‌اند که مشاهده مهارت بر یادگیری مهارت‌های حرکتی ساده مانند درست کردن قهوه (بیدول و رفلت، ۲۰۰۴) یا روشن کردن آتش جهت پخت و پز (مشلینگ، گاست، و گوستافسون، ۲۰۰۹) در افراد کم‌توان ذهنی تأثیر مثبتی دارد. همچنین، برخی تحقیقات نشان داده‌اند که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی توانایی بهتری در اجرای مهارت‌های حرکتی دارند (پهلوانیان، رسول‌زاده، و عموزاده‌خلیلی، ۱۳۹۱؛ داوری‌نیا، یارمحمدیان، و قمرانی، ۱۳۹۴).

باندورا (۱۹۸۶) نظریه یادگیری اجتماعی را برای تشریح فرایند یادگیری مشاهده‌ای مطرح کرده است. این نظریه چهار مرحله را برای فرایند یادگیری مشاهده‌ای پیشنهاد می‌کند که شامل توجه، یادداری، اجرا، و انگیزه می‌شود. بر طبق نظریه یادگیری اجتماعی، ابتدا فرد می‌بایست به حرکت نمایش داده شده توسط الگو توجه کند تا اطلاعات مربوط به آن حرکت را به‌دست آورد. در مرحله بعد، فرد نیاز دارد تا اطلاعات به‌دست آمده را به ذهن بسپارد. در مرحله اجرا، فرد اطلاعات به یاد سپرده شده را بازخوانی می‌کند تا برای اجرای حرکت از آنها استفاده کند و در نهایت در مرحله آخر، فرد نیاز به انگیزه دارد تا حرکت یاد گرفته شده را تکرار کند. باندورا بیان می‌کند که در مرحله دوم یا یادداری مشاهده حرکت اجرا شده الگو منجر به اکتساب «بازنمایی حرکتی درونی»<sup>۳</sup> می‌شود که به عنوان یک الگوی داخلی برای اجرای حرکت و مکانیسم تشخیص و اصلاح خطا عمل می‌کند. تعدادی از تحقیقات که به بررسی اکتساب بازنمایی درونی حرکت با مشاهده یک الگوی ویدئویی پرداخته بودند، این پیشنهاد را تأیید کرده‌اند (بلک، رایت، مگنسون، و بروکنر، ۲۰۰۵؛ بلاندین و پورتو، ۲۰۰۰؛ قربانی، شوستر، هیلبرشت، و بوند، ۲۰۱۷؛ کارول و باندورا، ۱۹۹۰). همچنین تحقیقات نوروفیزیولوژیک و تصویربرداری مغز نیز این ادعا را

تکنیک نقطه‌های روشن در زمینه یادگیری حرکتی نیز استفاده می‌شود (برسلین و همکاران، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶؛ هورن و همکاران، ۲۰۰۵؛ فارسی، بهمن‌گلو، عبدلی، و قربانی، ۲۰۱۶؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۶؛ رودریگز و همکاران، ۲۰۱۰). این تحقیقات نشان می‌دهد که مشاهده الگوی نقطه‌های روشن به اندازه مشاهده الگوی کلاسیک ویدئویی برای یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید مانند شوت فوتبال، پرتاب کریکت، استارت دوی سرعت و پرتاب توپ بیسبال مؤثر است. با این حال، تحقیقات اندکی به بررسی سازوکارهای زیربنایی یادگیری مشاهده‌ای از جمله اکتساب بازنمایی درونی حرکت با مشاهده الگوی نقطه‌های روشن پرداخته‌اند. به عنوان مثال، قربانی و همکاران (۲۰۱۷) نشان داده‌اند که افراد بزرگسال سالم قادر به اکتساب بازنمایی درونی حرکت پرتاب توپ بیسبال پس از یک دوره تمرین مشاهده‌ای با استفاده از الگوی نقطه‌های روشن بوده‌اند؛ اما تاکنون در پیشینه تحقیقات یادگیری مشاهده‌ای تأثیر مشاهده الگوی نقطه‌های روشن بر اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های حرکتی در افراد کم‌توان ذهنی بررسی نشده است.

از این رو، با توجه به کمبود اطلاعات تحقیقی در زمینه یادگیری مشاهده‌ای الگوی نقطه‌های روشن در کودکان کم‌توان ذهنی، هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر مشاهده نمایش نقطه‌های روشن بر اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی با سطوح دشواری مختلف در کودکان کم‌توان ذهنی و مقایسه آنها با کودکان سالم است. با توجه به نتایج تحقیقات قبلی در زمینه یادگیری مشاهده‌ای در کودکان کم‌توان ذهنی (بیدول و رفلت، ۲۰۰۴؛ مشلینگ و همکاران، ۲۰۰۹) و همچنین نتایج توانایی تشخیص حرکات بیولوژیکی نمایش داده شده در الگوی نقطه‌های روشن توسط این کودکان (جوردن و همکاران، ۲۰۰۲)، در تحقیق حاضر فرض شده است که کودکان کم‌توان ذهنی قادر به اکتساب بازنمایی درونی

بررسی و اثبات کرده‌اند. این تحقیقات دریافته‌اند که یک گروه خاص از نورون‌های عصبی-حرکتی که به «نورون‌های آینه‌ای» مشهور هستند، در مغز انسان عناصر مختلف مهارت حرکتی مشاهده شده را به یک بازنمایی حرکتی درونی در قشر پیش‌پیشانی و قشر پیش‌حرکتی ترجمه می‌کنند و با انتخاب و ترکیب دوباره این عناصر در ناحیه ۴۶ مغز مبنای نورولوژیکی یادگیری حرکتی مشاهده‌ای را تشکیل می‌دهند (بوچینو، وگت، ریتزی، فینک، زیلس، فروند، و ریزولاتی، ۲۰۰۴).

اخیراً، علاوه بر الگوهای کلاسیک ویدئویی، محققان یادگیری حرکتی انیمیشن‌های پردازش شده دیجیتال را به شکل نمایش نقطه‌های روشن<sup>۵</sup> برای بررسی اثرات آن بر یادگیری مهارت‌های حرکتی جدید مورد استفاده قرار داده‌اند (برسلین، هاجز، ویلیامز، کوران، و کرم، ۲۰۰۵؛ برسلین، هاجز، ویلیامز، کرم و کوران، ۲۰۰۵؛ هورن، ویلیامز، اسکات، و هاجز، ۲۰۰۵؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۶؛ رودریگز، فراسیولی، و دناردی، ۲۰۱۰). تکنیک نقطه‌های روشن روشی است که در آن بدن انسان با استفاده از نقطه‌های روشنی که بر مفصل‌های اصلی نصب می‌شود، در یک زمینه تاریک نمایش داده می‌شود. محققان این تکنیک را ابتدا در زمینه ادراک حرکات زیستی استفاده می‌کردند؛ به عنوان مثال، یوهانسون (۱۹۷۳، ۱۹۷۶) نشان داده است که افراد سالم برای تشخیص حرکات زیستی مانند راه رفتن و دویدن، به مشاهده الگوی نقطه‌های روشن، در کمتر از ۲۰۰ میلی‌ثانیه نیاز دارند. جنسیت، هویت، احساسات، حرکات حیوانات و همچنین حرکات ورزشی مانند تنیس نیز توسط افراد سالم بعد از تماشای الگوی نقطه‌های روشن شناسایی شده‌اند (بلیک و شیفرار، ۲۰۰۷). علاوه بر این، برخی تحقیقات نشان داده‌اند که توانایی تشخیص حرکات زیستی با مشاهده الگوی نقطه‌های روشن در افراد کم‌توان ذهنی نیز وجود دارد (جردن، رایس، هافمن، و لاندوا، ۲۰۰۲).

گرفتند. مهارت پرتاب آزاد بسکتبال به این دلیل انتخاب شد که عموماً در مدارس به بسکتبال توجه می‌شود و در ایران ورزشی رایج است و می‌توان فرض کرد که یک حرکت آشنا برای کودکان باشد. از طرف دیگر، مهارت پرتاب بیسبال به دلیل عدم رایج بودن این ورزش در ایران، یک مهارت بسیار جدید برای کودکان محسوب می‌شود. همچنین، مهارت پرتاب آزاد بسکتبال آزادی عمل کمتری دارد و یک مهارت ورزشی با سطح دشواری متوسط به شمار می‌رود. مهارت پرتاب بیسبال به دلیل داشتن آزادی عمل بیشتر به عنوان یک مهارت ورزشی با سطح دشواری بالا محسوب می‌شود. سطح آزادی عمل به پیچیدگی سیستم عصبی-عضلانی انسان در کنترل یک مهارت حرکتی اشاره می‌کند و به تعداد اندامها و مفاصلی که در اجرای حرکت درگیر می‌شوند و میزان حرکت آنها بستگی دارد (برناشتاین، ۱۹۶۷، قربانی و بوند، ۲۰۱۷). با توجه به اینکه در حرکت پرتاب بیسبال نسبت به پرتاب آزاد بسکتبال مفاصل بیشتر با دامنه حرکتی بیشتری درگیر اجرای حرکت هستند، می‌توان گفت که این مهارت دارای درجه آزادی بیشتری است و بنابراین دشواری حرکتی بیشتری نسبت به پرتاب آزاد بسکتبال دارد.

در ارتباط با داشتن مراحل مجزا، هر دو مهارت انتخاب شده دارای یک ساختار مراحل حرکتی واضح و مشخص هستند که امکان انجام آزمایش مورد نظر را در این تحقیق فراهم می‌کند. پرتاب آزاد بسکتبال شامل چهار مرحله حرکتی مشخص شامل مراحل آماده سازی، بالا آوردن دست‌ها، اعمال نیرو و بازیابی است. مهارت پرتاب بیسبال نیز شامل شش مرحله مشخص و مجزا شامل بالا آوردن پا، حرکت به سمت هدف، خم کردن دست، سرعت دادن به دست، کم کردن سرعت دست، و پیگیری است. از این رو، این دو مهارت در تحقیق حاضر استفاده شده است.

**الگوهای نقطه‌های روشن:** دو بازیکن ماهر در بسکتبال و بیسبال به عنوان الگو در تحقیق حاضر

مهارت‌های ورزشی با سطوح دشواری مختلف پس از مشاهده الگوی نقطه‌های روشن هستند. همچنین، بر اساس نتایج تحقیقاتی که به مقایسه توانایی شناختی-حرکتی کودکان سالم و کم‌توان ذهنی پرداخته‌اند (پهلوانیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ داوری‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴)، در تحقیق حاضر فرض شده است که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی پس از مشاهده الگوی نقطه‌های روشن بهتر عمل خواهند کرد.

### روش

پژوهش حاضر توصیفی و از نوع علی-مقایسه‌ای است.

### جامعه، نمونه و روش نمونه‌گیری

آزمودنی‌های این تحقیق را ۴۰ کودک پسر تشکیل می‌دهند که از این تعداد ۲۰ کودک کم‌توان ذهنی خفیف و ۲۰ کودک سالم هستند. دامنه سنی تمامی کودکان بین ۱۰ تا ۱۴ سال است. کودکان سالم از مدارس عادی انتخاب شده و به صورت تصادفی و مساوی به دو گروه پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال تقسیم شده‌اند. کودکان کم‌توان ذهنی خفیف از مدارس استثنایی انتخاب شده و به صورت تصادفی و مساوی به دو گروه پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال تقسیم شده‌اند. در این تحقیق، ملاک ورود برای آزمودنی‌های گروه کم‌توان ذهنی تحصیل در مدارس استثنایی بود. جهت انتخاب آزمودنی‌ها، پس از مراجعه به مدارس استثنایی، کودکانی انتخاب شدند که با توجه به اطلاعات ارائه شده توسط مدارس کم‌توان ذهنی خفیف با بهره هوشی ۵۰ تا ۷۰ بوده‌اند.

### ابزار

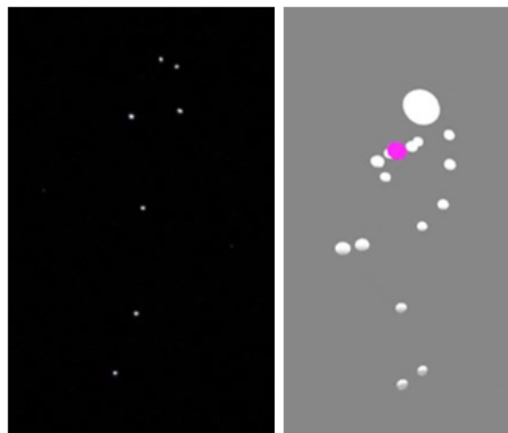
**مهارت‌های ورزشی:** در این تحقیق، ملاک انتخاب مهارت‌های ورزشی شامل دشواری حرکت و داشتن مراحل مجزا بود. در ارتباط با دشواری حرکت، دو مهارت ورزشی شامل پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال با توجه به سطح دشواری و آشنایی عمومی به آن ورزش‌ها در سطح جامعه مورد استفاده قرار

یک تصویر از بازیکن در حالت ایستاده اولیه به همراه شش تصویر از مراحل مهارت پرتاب بیسبال، بالا آوردن پا، حرکت به سمت هدف، خم کردن دست، سرعت دادن به دست، کم کردن سرعت دست، و پیگیری می‌شود. روش اجرای این آزمون بدین ترتیب است که تصاویر به صورت مجزا و نامرتب روی میز روبه‌روی آزمودنی گذاشته شده و آزمودنی می‌بایست این تصاویر را طوری مرتب سازد که توالی مراحل مهارت به طور صحیحی نشان داده شوند. در این آزمون تعداد تصاویر مرتب شده به طور صحیح و همچنین زمانی که فرد برای مرتب‌سازی این تصاویر استفاده می‌کند، به عنوان متغیرهای وابسته اندازه‌گیری می‌شود. برای مهارت پرتاب آزاد بسکتبال تعداد صحیح تصاویر مرتب شده ۵ تصویر و برای مهارت پرتاب بیسبال ۷ تصویر است. همچنین زمان اندازه‌گیری شده به ثانیه ثبت گردیده است. در تحقیقات یادگیری مشاهده‌ای، تعداد تصاویری که به درستی در محل خود قرار داده می‌شوند (متغیر تعداد) و زمانی که فرد برای انجام مرتب‌سازی تصاویر مورد استفاده قرار می‌دهد (متغیر زمان) به عنوان مؤلفه‌های اندازه‌گیری بازنمایی درونی حرکت به شمار می‌روند (کارول و باندورا، ۱۹۹۰).

### روش اجرا

کودکان به صورت جداگانه در اتاق تعبیه شده برای این تحقیق در مدارس آزمون شده‌اند. پس از ورود به اتاق، کودک روی صندلی و روبه‌روی مانیتور می‌نشست. برای آشنایی با الگوی نقطه‌های روشن، یک الگوی نقطه‌های روشن از حرکت راه رفتن برای کودک نمایش داده می‌شد و کودک توضیحات مربوط به ماهیت نمایش نقطه‌های روشن و همچنین حرکت نمایش داده شده را از آزمونگر دریافت می‌کرد سپس توضیحات اولیه مربوط به تحقیق حاضر برای آزمودنی‌ها توسط آزمونگر ارائه می‌شد. به آزمودنی‌ها اطلاع داده می‌شد که این تحقیق به یادگیری الگوهای مهارت‌های ورزشی می‌پردازد. پس از ارائه

شرکت کردند. این بازیکنان سابقه بیش از سه سال فعالیت را در مسابقه‌های رسمی بسکتبال یا بیسبال داشته‌اند. برای تولید الگوهای نقطه‌های روشن، نشانگرهای منعکس‌کننده نور روی مفصل‌های اصلی بدن بازیکنان نصب شد سپس هر بازیکن سه پرتاب مربوط به خود را انجام داد و این پرتاب‌ها با دوربین‌های مخصوص سیستم تحلیل حرکت ثبت شد. این پرتاب‌ها با نرم‌افزار سیستم تحلیل حرکت پردازش شد و به الگوهای نقطه‌های روشنی تبدیل شد که در این تحقیق از آنها استفاده شده است. الگوهای نقطه‌های روشن استفاده شده در تحقیق حاضر در تصویر ۱ آورده شده‌اند. بهترین پرتاب از میان سه پرتاب ضبط شده به انتخاب بازیکن مربوطه برای نمایش به کودکان استفاده شد. الگوهای نقطه‌های روشن مهارت‌های پرتاب بسکتبال و پرتاب بیسبال ۴ ثانیه طول می‌کشید.



تصویر ۱. الگوهای نقطه‌های روشن مهارت‌های پرتاب آزاد بسکتبال (سمت چپ) و پرتاب بیسبال (سمت راست)

### آزمون مرتب‌سازی تصاویر: آزمون مرتب‌سازی

تصاویر برای مهارت پرتاب آزاد بسکتبال شامل پنج تصویر است که اولین تصویر بازیکن را در حالت ایستاده اولیه نشان می‌دهد و چهار تصویر بعدی شامل چهار مرحله مختلف پرتاب آزاد بسکتبال، آماده‌سازی، بالا آوردن دست‌ها، اعمال نیرو و بازیابی می‌شود. در این آزمون برای مرتب‌سازی تصاویر مهارت پرتاب بیسبال نیز از هفت تصویر استفاده می‌شود که شامل

توالی دقیق حرکت را تشخیص دهد. پس از پایان دوره تمرین مشاهده‌ای، از کودک خواسته می‌شد تا مجدداً تصاویر نامرتب را مرتب سازد (پس‌آزمون). در پس‌آزمون نیز تعداد تصاویر مرتب‌شده به‌طور صحیح و همچنین زمان صرف شده برای مرتب‌سازی آنها ثبت شد تا برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده شود.

### روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

آمار توصیفی شامل میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف متغیرهای تحقیق استفاده می‌شود. همچنین، آزمون  $t$  مستقل برای مقایسه عملکرد آزمودنی‌ها در دو گروه در پیش‌آزمون و پس‌آزمون به‌کار می‌رود. بهبود عملکرد آزمودنی‌ها از پیش‌آزمون به پس‌آزمون نیز با استفاده از آزمون  $t$  همبسته مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سطح معنی‌داری  $0/05$  تعیین شده است.

### یافته‌ها

#### پرتاب آزاد بسکتبال

جدول ۱ نشان می‌دهد که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرهای تعداد و زمان عملکرد بهتری داشته‌اند.

توضیحات اولیه، برای انجام پیش‌آزمون تصاویر مربوط به مراحل مهارت‌های ورزشی پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال برای آزمودنی‌های گروه‌های مربوطه به‌صورت نامرتب روی میز قرار داده می‌شد سپس از آزمودنی‌ها خواسته می‌شد که تصاویر را طوری مرتب کنند که به نظر آنها دقیقاً توالی یک حرکت را نشان دهد. تعداد تصاویر مرتب‌سازی شده به‌طور صحیح متغیر «تعداد» را مشخص می‌کند. همچنین برای اندازه‌گیری متغیر «زمان» به آزمودنی گفته می‌شد که او باید اتمام مرتب‌سازی تصاویر را با بیان کلمه «پایان» اعلام کند تا آزمونگر زمان مورد استفاده را ثبت کند. به آزمودنی حداکثر ۱۸۰ ثانیه برای تکمیل این کار زمان داده می‌شد سپس کودک الگوی نقطه‌های روشن مربوط به گروه خود را به‌مدت ۵ دقیقه و به‌صورت متوالی در یک صفحه نمایش ۱۷ اینچی مشاهده می‌کرد. با توجه به طول زمان ۴ ثانیه‌ای هر کدام از الگوهای نقطه‌های روشن، آزمودنی ۷۵ بار الگوی نقطه‌های روشن مربوط به گروه خود را مشاهده می‌کرد. به کودک اطلاع داده می‌شد که این حرکت توسط یک فرد ماهر انجام می‌شود و او باید با تمام دقت به حرکت نمایش داده شده نگاه کند تا

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق برای مهارت پرتاب آزاد بسکتبال

سالم	کم‌توان ذهنی		میانگین	پیش‌آزمون
	تعداد	زمان		
۱۲/۳	۴/۹	۳۷/۵	۳/۲	میانگین
۵/۰	۰/۳	۲۳/۰	۱/۸	انحراف استاندارد
۹/۸	۵	۳۹/۵	۴/۱	میانگین
۳/۸	۰/۰	۲۶/۲	۱/۱	انحراف استاندارد

پیش‌آزمون ( $t=3.37, df=18, p<.05$ ) و پس‌آزمون ( $t=3.53, df=18, p<.05$ ) صرف کرده‌اند.

نتایج آزمون  $t$  همبسته نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی عملکرد خود را به‌طور معنی‌داری از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در متغیر تعداد بهبود بخشیده‌اند ( $t=-2.58, df=9, p<.05$ )، اما در متغیر زمان ( $t=-0.55, df=9, p>.05$ ) بهبود

نتایج آزمون  $t$  مستقل برای متغیر تعداد نشان می‌دهد که کودکان سالم به‌طور معنی‌داری تعداد صحیح بیشتری از تصاویر را در مرحله پیش‌آزمون ( $t=-2.82, df=18, p<.05$ ) و پس‌آزمون ( $t=-2.58, df=18, p<.05$ ) نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی مرتب‌سازی کرده‌اند. همچنین، کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی به‌طور معنی‌داری زمان کمتری را برای مرتب‌سازی تصاویر در

## پرتاب بیسبال

جدول ۲ نشان می‌دهد که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در پیش‌آزمون و پس‌آزمون در متغیرهای تعداد و زمان عملکرد بهتری داشته‌اند.

معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. علاوه‌براین، کودکان سالم به‌طور معنی‌داری عملکرد خود را از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در متغیر زمان ( $t=4.29, df=9, p<.05$ ) بهبود بخشیده‌اند، اما در متغیر تعداد ( $t=-1.00, df=9, p>.05$ ) معنی‌داری مشاهده نمی‌شود.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای تحقیق برای مهارت پرتاب بیسبال

سالم		کم‌توان ذهنی			
زمان	تعداد	زمان	تعداد		
۲۷/۴	۵/۱	۶۹/۲	۳/۸	میانگین	پیش‌آزمون
۱۰/۵	۱/۹	۵۳/۷	۲/۳	انحراف استاندارد	
۲۱/۸	۵/۷	۴۴/۷	۳/۳	میانگین	پس‌آزمون
۱۰/۲	۰/۹	۲۳/۰	۲/۲	انحراف استاندارد	

## بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق به‌منظور مقایسه اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی پرتاب آزاد بسکتبال و پرتاب بیسبال توسط مشاهده الگوی نقطه‌های روشن میان کودکان کم‌توان ذهنی خفیف و کودکان سالم طراحی شده است. براساس نتایج تحقیقات گذشته در زمینه یادگیری مشاهده‌ای در کودکان کم‌توان ذهنی (بیدول و رفلت، ۲۰۰۴؛ مشلینگ و همکاران، ۲۰۰۹) و همچنین نتایج توانایی تشخیص حرکات زیستی نمایش داده‌شده در الگوی نقطه‌های روشن توسط این کودکان (جوردن و همکاران، ۲۰۰۲)، در این تحقیق فرض شده بود که کودکان کم‌توان ذهنی پس از یک دوره تمرین مشاهده‌ای با استفاده از تکنیک نقطه‌های روشن قادر به اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی با سطوح دشواری مختلف هستند. همچنین، براساس نتایج تحقیقات قبلی در زمینه مقایسه توانایی شناختی-حرکتی کودکان سالم و کودکان کم‌توان ذهنی (پهلوانیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ داوری‌نیا و همکاران، ۱۳۹۴)، در این تحقیق فرض شده بود که کودکان سالم بهتر از کودکان کم‌توان ذهنی در اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی با سطوح دشواری مختلف پس از یک دوره تمرین مشاهده‌ای

نتایج آزمون  $t$  مستقل نشان می‌دهد که برای متغیر تعداد تفاوت معنی‌داری بین کودکان کم‌توان ذهنی و کودکان سالم در پیش‌آزمون وجود ندارد ( $t=-1.35, df=18, p>.05$ )، اما کودکان سالم به‌طور معنی‌داری تعداد تصاویر صحیح بیشتری را نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در پس‌آزمون مرتب‌سازی کرده‌اند ( $t=-3.15, df=18, p<.05$ ). برای متغیر زمان نیز کودکان سالم به‌طور معنی‌داری زمان کمتری را برای مرتب‌سازی تصاویر در پیش‌آزمون ( $t=2.41, df=18, p<.05$ ) و پس‌آزمون ( $t=2.86, df=18, p<.05$ ) نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی صرف کرده‌اند.

نتایج حاصل از آزمون  $t$  همبسته نشان می‌دهد که بهبود معنی‌داری در عملکرد کودکان کم‌توان ذهنی از پیش‌آزمون به پس‌آزمون در متغیرهای تعداد ( $t=1.62, df=9, p>.05$ ) و زمان ( $t=1.74, df=9, p>.05$ ) وجود نداشته است. علاوه‌براین، کودکان سالم به‌طور معنی‌داری در متغیر زمان پیش‌آزمون به پس‌آزمون بهبود بخشیده‌اند، اما بهبود معنی‌داری در متغیر تعداد ( $t=-1.76, df=9, p>.05$ ) مشاهده نمی‌شود.

با استفاده از تکنیک نقطه‌های روشن عمل خواهند کرد.

نتایج تحقیق حاکی از این است که فرضیه اول تحقیق در مورد مهارت پرتاب آزاد بسکتبال تأیید می‌شود اما در مورد مهارت پرتاب بیسبال تأیید نمی‌شود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی به‌طور معنی‌داری در تعداد تصاویر صحیح مرتب‌سازی شده از پیش‌آزمون تا پس‌آزمون در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال بهبود یافتند. این نتایج نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی قادر به استفاده از اطلاعات حرکتی نشان داده شده در نمایش نقطه‌های روشن بوده‌اند و عملکرد خود را در پس‌آزمون بهبود بخشیده‌اند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی در زمینه شناسایی الگوهای حرکتی توسط کودکان کم‌توان ذهنی که نشان می‌دهند این کودکان حرکات زیستی مانند راه‌رفتن را با استفاده از مشاهده نمایش نقطه‌های روشن شناسایی کرده‌اند (جوردن و همکاران، ۲۰۰۲)، به‌طور غیرمستقیم همخوانی دارد. همچنین، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات قبلی که به بررسی تأثیر یادگیری مشاهده‌ای در کودکان کم‌توان ذهنی پرداخته‌اند (بیدول و رفلت، ۲۰۰۴؛ مشلینگ و همکاران، ۲۰۰۹) همخوانی دارد. نتایج تحقیق حاضر، یافته‌های جدیدی را به پیشینه تحقیقاتی در این زمینه اضافه می‌کند و نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی قادر به درک الگوی نقطه‌های روشن مهارت‌های ورزشی مانند پرتاب آزاد بسکتبال هستند و اطلاعات مورد نیاز را از یک مجموعه بسیار پیچیده از سیگنال‌های حرکتی استخراج و از آنها برای اکتساب بازنمایی درونی مهارت مشاهده شده استفاده می‌کنند. به‌علاوه، این نتایج می‌تواند نشان‌دهنده این امر باشد که مکانیسم‌های شناختی مورد نیاز برای یادگیری مشاهده‌ای مهارت‌های ورزشی آشنا و نسبتاً ساده در کودکان کم‌توان ذهنی وجود دارد.

با اینحال، فرضیه اول تحقیق در ارتباط با مهارت

پرتاب بیسبال مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی قادر به بهبود عملکرد خود در مهارت پرتاب بیسبال متعاقب مشاهده الگوی نقطه‌های روشن نبوده‌اند. با توجه به این یافته‌ها، احتمال دارد که دشواری مهارت پرتاب بیسبال (برناشتاین، ۱۹۶۷؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۷) نسبت به مهارت پرتاب آزاد بسکتبال و بالطبع دشواری الگوی حرکت در نمایش نقطه‌های روشن مانع از تأثیرگذاری مشاهده الگوی نقطه‌های روشن بر اکتساب بازنمایی درونی این مهارت در کودکان کم‌توان ذهنی شده‌است.

فرضیه دوم تحقیق به این اشاره دارد که کودکان سالم عملکرد بهتری نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی نشان خواهند داد. نتایج تحقیق این فرضیه را در مورد مهارت پرتاب آزاد بسکتبال تأیید می‌کند. نتایج نشان می‌دهد که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در متغیرهای تعداد و زمان در مهارت پرتاب آزاد بسکتبال عملکرد بهتری را نشان می‌دهند. این نتیجه مطابق با نتایج تحقیقات قبلی است که نشان می‌دهد افراد سالم قادر به اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های حرکتی جدید (کارول و باندورا، ۱۹۹۰؛ بلک و همکاران، ۲۰۰۵؛ قربانی و همکاران، ۲۰۱۷) و همچنین یادگیری مهارت‌های ورزشی جدید (الابود، دیویدز، بنت، اشفورد، و مارتینز-مارین، ۲۰۰۱؛ اسکالی و کارنگی، ۱۹۹۸؛ برسلین و همکاران، ۲۰۰۵، ۲۰۰۶؛ هایس، هاجز، هایس، و ویلیامز، ۲۰۰۷؛ هاجز، هایس، برسلین، و ویلیامز، ۲۰۰۵؛ هورن و همکاران، ۲۰۰۵؛ فارسی و همکاران، ۲۰۱۶؛ قربانی و بوند، ۲۰۱۶؛ رودریگز و همکاران، ۲۰۱۰) توسط مشاهده الگوی نقطه‌های روشن می‌باشند. به‌علاوه، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات قبلی که دریافته بودند کودکان سالم عملکرد بهتری را نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در اجرای مهارت‌های حرکتی دارند، همخوانی دارد (پهلوانیان و همکاران، ۱۳۹۱؛ داوری‌نیا



باشد که این کودکان دارای مکانیزم‌های مورد نیاز برای یادگیری مهارت‌های جدید از طریق مشاهده الگوی نقطه‌های روشن هستند. همچنین نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کودکان سالم نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی تنها در اکتساب بازنمایی درونی مهارت آشنا و نسبتاً ساده عملکرد بهتری دارند و در مهارت ناآشنا و دشوار این برتری مشاهده نمی‌شود.

در نهایت، تحقیق حاضر دارای محدودیت‌هایی نیز هست. ابتدا، در این تحقیق الگوی حرکت مورد ارزیابی قرار نگرفت. بررسی تأثیر مشاهده نمایش نقطه‌های روشن بر یادگیری الگوی حرکتی می‌تواند به درک مکانیزم‌های یادگیری مشاهده‌ای در کودکان سالم و کم‌توان ذهنی کمک کند؛ لذا پیشنهاد می‌گردد که این امر در تحقیقات آتی بررسی شود. همچنین، در تحقیق حاضر نمونه آماری از جامعه کودکان است. استفاده از بزرگسالان و مقایسه آنها با کودکان می‌تواند تأثیر متغیر سن را در فرایند یادگیری مشاهده‌ای مشخص نماید. این امر می‌تواند در تحقیقات آینده مورد ارزیابی قرار گیرد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده بر اندازه‌گیری‌های سینماتیکی اجرای مهارت حرکتی متعاقب مشاهده نمایش نقطه‌های روشن در کودکان سالم و کم‌توان ذهنی و همچنین ثبت فعالیت مغز در حین مشاهده مهارت و همچنین در حین انجام حرکت تمرکز کند تا اطلاعات کاملی از عوامل مهم و تأثیرگذار بر فرایند یادگیری مشاهده‌ای در این افراد حاصل گردد.

#### تقدیر و تشکر

از تمامی کودکان و خانواده‌های آنها و معلمان و مدیران مدارس که در انجام این تحقیق همکاری کرده‌اند، تشکر و قدردانی می‌کنیم. این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علی‌آبادکتول انجام گرفته است.

#### پی‌نوشت‌ها

1. Observational learning
2. Intellectual disability

و همکاران، ۱۳۹۴). این نتایج می‌تواند بر این امر دلالت کند که مکانیزم‌های شناختی مورد نیاز برای یادگیری مشاهده‌ای مهارت‌های ورزشی آشنا و نسبتاً ساده به‌طور بهتری در کودکان سالم شکل گرفته است.

با این حال، فرضیه دوم تحقیق در مورد مهارت پرتاب بیسبال تأیید نمی‌شود. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که کودکان سالم قادر به مرتب‌سازی تعداد تصاویر بیشتری نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی متعاقب تمرین مشاهده‌ای با استفاده از تکنیک نقطه‌های روشن نبوده‌اند، اگرچه کودکان سالم تصاویر را در مدت زمان کمتری نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی مرتب‌سازی کرده‌اند. این نتایج نشان می‌دهد که کودکان سالم ممکن است نسبت به کودکان کم‌توان ذهنی در اکتساب بازنمایی درونی مهارت‌های ورزشی آشنا و نسبتاً ساده مانند پرتاب آزاد بسکتبال عملکرد بهتری داشته باشند، اما در مهارت‌های ناآشنا، دشوار و پیچیده مانند پرتاب بیسبال برتری خاصی نشان نمی‌دهند. همچنین نتایج نشان می‌دهد که کودکان سالم عملکرد خود را از پیش‌آزمون به پس‌آزمون بهبود نداده‌اند. این نتایج با نتایج تحقیق قربانی و همکاران (۲۰۱۷) که یافته بودند افراد بزرگسال قادر به اکتساب بازنمایی درونی مهارت پرتاب بیسبال متعاقب مشاهده الگوی نقطه‌های روشن هستند، همخوانی ندارد. این عدم همخوانی می‌تواند به دلیل تفاوت‌های رشدی باشد که بین آزمودنی‌های این تحقیق-کودکان- و آزمودنی‌های تحقیق قربانی و همکاران (۲۰۱۷)- بزرگسالان- وجود دارد.

به‌طور خلاصه، نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که کودکان کم‌توان ذهنی از مشاهده الگوی نقطه‌های روشن برای اکتساب بازنمایی درونی حرکتی بهره‌مند می‌شوند، اما این بهره‌مندی مربوط به مهارت‌های آشنا و نسبتاً ساده است و برای مهارت‌های ناآشنا و دشوار صادق نیست. این نتیجه ممکن است نشان‌دهنده آن

- Blandin, Y., & Proteau, L. (2000). On the cognitive basis of observational learning: Development of mechanisms for detection and correction of errors. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 53A(3), 846-867.
- Breslin, G., Hodges, N. J., Williams, M. A., Curran, W., & Kremer, J. (2005). Modeling relative motion to facilitate intra-limb coordination. *Human Movement Science*, 24, 446-463.
- Breslin, G., Hodges, N. J., Williams, A. M., Kremer, J., & Curran, W. (2006). A comparison of intra- and inter-limb relative motion information in modelling a novel motor skill. *Human Movement Science*, 25, 753-766.
- Buccino, G., Vogt, S., Ritz, A., Gereon, R., Fink, G.R., Zilles, K., Freund, H., & Rizzolatti, G. (2004). Neural circuits underlying imitation learning of hand actions: An event-related fMRI study. *Neuron*, 42, 323-334.
- Carroll, W. R., & Bandura, A. (1990). Representational guidance of action production in observational learning: A causal analysis. *Journal of Motor Behavior*, 22, 85-97.
- Farsi, A., Bahmanbegloo, Z., Abdoli, B., & Ghorbani, S. (2016). The effect of observational practice by a point-light model on learning a novel motor skill. *Perceptual & Motor Skills*, 123(2), 477-488.
- Ghorbani, S., & Bund, A. (2014). Acquisition a Baseball-pitch by observation: Which information is extracted? *American Journal of Sport Science & Medicine*, 2(6A), 18-21.
- Ghorbani, S., & Bund, A. (2016). Observational learning of a new motor skill: The effect of highlighting relative motion information. *International Journal of Sport Science & Coaching*, 15(4), 514-522.
- Ghorbani, S., & Bund, A. (2017). Throwing skills: Analysis of movement phases in early motor learning. *Perceptual & Motor Skills*, 124(2), 502-513.
- Ghorbani, S., Schuster, F., Hillebrecht, M., & Bund, A. (2017). The effect of observing different model demonstrations on the development of internal motor representation. *Gymnasium*, 17(2), 55-64.
- Hayes, S. J., Hodges, N. J., Huys, R., & Williams, A. M. (2007). End-point focus manipulations to determine what information is used during observational learning. *Acta Psychologica*, 126, 120-137.
- Hodges, N. J., & Franks, I. M. (2004). *Instructions and demonstrations: Creating and constraining movement options*. In A. M. Williams & N. J. Hodges (Eds.), *Skill acquisition in sport: Research, theory and practice* (pp. 145-174). London: Routledge.
3. Internal motor representation
4. Mirror neurons
5. Point-light technique
- منابع**
- پهلوانیان، ع.، رسولزاده، م.، عموزاده خلیلی، م. (۱۳۹۱). مقایسه مهارت‌های حرکتی کودکان کم‌توان ذهنی و عادی با سن عقلی ۶-۷ سال. *کومش*، ۴(۴۴)، ۴۶۰-۴۶۴.
- سالاری اسکر، م.، زارع‌زاده، م.، امیری خراسانی، م. (۱۳۹۳). تأثیر دوازده هفته تمرینات ادراکی-حرکتی بر تعادل پویای پسران کم‌توان ذهنی ۱۱ تا ۱۴ سال. *پژوهش در علوم توانبخشی*، ۱۰(۱)، ۱۳۹-۱۵۰.
- داوری‌نیا، ع.، یارمحمدیان، ا.، قمرانی، ا. (۱۳۹۴). بررسی مقایسه‌ای مهارت‌های حرکتی درشت، ظریف، و تعادل بدنی در کودکان کم‌توان ذهنی، اوتیسم و اختلال یادگیری با کودکان عادی. *توانبخشی*، ۱۶(۱)، ۶۷-۷۵.
- قربان‌زاده، ب. (۱۳۹۷). تأثیر تمرین ریتمیک بر حافظه و توجه کودکان کم‌توان ذهنی آموزش‌پذیر. *پژوهش نامه مدیریت ورزشی و رفتار حرکتی*، ۱۴(۲۷)، ۴۳-۵۴.
- Al-Abood, S. A., Davids, K., Bennett, S. J., Ashford, D., & Martinez-Marin, M. (2001). Effects of manipulating relative and absolute motion information during observational learning of an aiming task. *Journal of Sports Sciences*, 19, 507-520.
- Ashford, D., Bennett, S. J., & Davids, K. (2006). Observational modeling effects for movement dynamics and movement outcome measures across differing task constraints: A meta-analysis. *Journal of Motor Behavior*, 38(3), 185-205.
- Ashford, D., Davids, K., & Bennett, S. J. (2007). Developmental effects influencing observational modeling: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 25, 547-558.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bernstein, N. A. (1967). *The Coordination and Regulation of Movement*. London: Pergamon Press.
- Bidwell, M. A., & Rehfeldt, R. A. (2004). Using video modeling to teach a domestic skill with an embedded social skill to adults with severe mental retardation. *Behavioral Intervention*, 19, 263-274.
- Black, C. B., Wright, D. L., Magnuson, C. E., & Brueckner, S. (2005). Learning to detect error in movement riming using physical and observational practice. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, 76(1), 28-41.
- Blake, R., & Shiffrar, M. (2007). Perception of human motion. *Annual Review of Psychology*, 58, 47-73.

- Hodges, N. J., Hayes, S., Breslin, G., & Williams, A. M. (2005). An evaluation of the minimal constraining information during movement observation and reproduction. *Acta Psychologica*, 119, 264-282.
- Horn, R. R., Williams, M. A., Scott, M. A., & Hodges, N. J. (2005). Visual search and coordination changes in response to video and point-light demonstrations without KR. *Journal of Motor Behavior*, 37(4), 265-274.
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception & Psychophysics*, 14, 201-211.
- Johansson, G. (1976). Spatio-temporal differentiation and integration in visual motion perception. *Psychological Research*, 38, 379-393.
- Jordan, H., Reiss, J. E., Hoffman, J. E., & Landau, B. (2002). Intact perception of biological motion in the face of profound spatial deficits: Williams's syndrome. *Psychological Science*, 13, 162-167.
- Maslovat, D., Hayes S, J., Horn, R., & Hodges, N. J. (2010). *Motor learning through observation*. In D, Elliott & M.A. Khan (Eds.), *Vision and Goal-Directed Movement: Neurobehavioral Perspectives*. (1nd ed., pp. 315-340).
- McCullagh, P., & Weiss, M.R. (2001). *Modeling: Considerations for motor skill performance and psychological responses*. In R.N. Singer, H.A. Hausenblaus, & C.M. Janelle (Eds.), *Handbook of sport psychology* (2nd ed., pp. 205-238). New York: Wiley.
- Mechling, L. C., Gast, D. L., & Gustafson, M. R. (2009). Use of Video Modeling to Teach Extinguishing of Cooking Related Fires to Individuals with Moderate Intellectual Disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 44(1), 67-79.
- Rodrigues, S. T., Ferracioli, M. C., & Denardi, R. A. (2010). Learning a complex motor skill from video and point-light demonstrations. *Perceptual & Motor Skills*, 111(1), 1-17.
- Scully, D. M., & Carnegie, E. (1998). Observational learning in motor skill acquisition: A look at demonstrations. *Irish Journal of Psychology*, 19, 472-485.
- Williams, A. M., Davids, K., & Williams, J. G. P. (1999). *Visual perception and action in sport*. London: E & FN Spon.
- Wulf, G., Shea, C. & Lewthwaite, R. (2010). Motor skill learning and performance: A review of influential factors. *Medical Education*, 44, 75-84.

