

تاثیر فعالیت های ادراکی - حرکتی در ترکیب با بازخورد بر تعادل دختران دارای اختلال هماهنگی رشدی

محبت عباس منش^۱، مریم عفاوی^۲

^۱ کارشناسی ارشد تربیت بدنی، رفتار حرکتی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز

نویسنده مسئول:

محبت عباس منش

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر تمرینات ادراکی - حرکتی در ترکیب با بازخورد بر تعادل دختران دارای اختلال هماهنگی رشدی بود، به همین منظور ۳۰ دختر دارای اختلال هماهنگی رشدی با توجه به ملاک های مورد نظر انتخاب و بطور تصادفی در سه گروه خودکنترل، آزمونگر کنترل و گروه گواه تقسیم شدند. تعادل ایستا و پویای آزمودنی ها با تست لک لک و آزمون راه رفتن پاشنه پنجه ارزیابی شد. سپس گروه آزمایش به مدت ۱۸ جلسه برنامه ی مداخله ای را انجام دادند. پس آزمون همانند پیش آزمون برگزار شد و برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون K-S، تحلیل کواریانس و آزمون تعقیبی استفاده شد. نتایج تحلیل کواریانس نشان داد که در هر دو متغیر تعادل پویا و ایستا هم در تمرین و هم در گروه اثرات معناداری وجود داشت. نتایج آزمون تعقیبی نشان داد که بین گروه خود کنترل و آزمونگر کنترل با گروه گواه در تعادل ایستا و پویا تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین در مقایسه بین دو گروه خود کنترل و آزمونگر کنترل در هر دو مولفه تفاوت معناداری وجود داشت. یافته ها نشان داد که تمرینات ادراکی حرکتی همرا با بازخورد در مقایسه با تمرین صرف می تواند باعث عملکرد تعادلی بهتری شود.

کلمات کلیدی: ادراکی حرکتی، بازخورد، دختران، تعادل، اختلال هماهنگی رشدی.

مقدمه

امروزه یکی از دغدغه های مهم مربیان ورزشی و معلمان تربیت بدنی کمک به یادگیرندگان در یادگیری و اکتساب مهارت های حرکتی است. به همین دلیل موضوع یادگیری حرکت انسان در تحقیقات اخیر در مرکز توجه کار پژوهشگران قرار گرفته است (گیوز، ۲۰۰۵). یادگیری فرآیندی است که در اثر تمرین و تجربه صورت می گیرد و منجر به تغییرات نسبتاً پایداری در قابلیت اجرای ماهرانه می شود (اشمیت و لی ترجمه حمایت طلب و قاسمی، ۱۳۸۷). در حین یادگیری تغییرات زیادی در دستگاه عصبی مرکزی رخ می دهد که برخی از آنها به ایجاد تغییرات نسبتاً پایدار در قابلیت حرکت کمک می کند. عموماً این فرآیندها به طور مستقیم قابل مشاهده نیستند، از این رو وجود آنها باید از تغییراتی که در اجرا به وجود می آورند، ثابت شوند. یادداری باقی ماندن عملکرد فرد در یک دوره زمانی بی تمرینی است. این تغییرات در فرآیندهای اساسی کنترل رخ می دهد (باندی، ۲۰۰۶؛ گالاهو و ازمون، ترجمه بهرام و شفیع زاده، ۱۳۸۴). عوامل زیادی وجود دارند که بر یادگیری و اجرا مهارت تاثیر می گذارند. در این زمینه می توان به بازخورد اشاره کرد.

بازخورد به اطلاعاتی که فرد در مورد انجام مهارت خود در حین یا پس از خاتمه حرکت دریافت می کند، تعریف می شود. دریافت اطلاعات حسی از اندام های حسی بدن (بازخورد افزوده و درونی) شامل اطلاعاتی است که در نتیجه اجرا و موفقیت عمل فراهم می شود (اشمیت، ترجمه حمایت طلب و قاسمی، ۱۳۸۷). بیشتر محققان بازخورد افزوده (آگاهی از نتیجه و آگاهی از اجرا) را یکی از مهم ترین متغیرهای یادگیری حرکتی معرفی کرده اند. به طوری که آگاهی از اجرا به ماهیت حرکت اشاره دارد و اطلاعات جنبشی را درباره الگوی حرکت تولید شده فراهم می کند و آگاهی از نتیجه، اطلاعاتی را بعد از کامل شدن پاسخ با توجه به هدف محیطی برای اجرا کننده فراهم می کند (تزتزیس، و تسیس و کورتسیس، ۲۰۰۸).

نوعی از بازخورد (افزوده) که امروز به عنوان یکی از عوامل یادگیری حرکتی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، بازخورد خود کنترل است. جنل، کیم و سینگر (۱۹۹۵) اولین کسانی بودند که به بررسی تاثیر فرآیند خودکنترل بر یادگیری حرکتی پرداختند (جنل و همکاران، ۱۹۹۵). در واقع خود کنترلی موضوع به نسبت جدیدی در یادگیری حرکتی بوده و به معنی دریافت بازخورد توسط آزمودنی هنگام نیاز است که فراگیرنده به شکل فعال تری در یادگیری خود مشارکت دارد (مگیل، ترجمه واعظ موسوی و شجاعی، ۱۳۸۰). فرد در این نوع از بازخورد به صورت فعال و متفاوت درگیر فرایندهای شناختی، انگیزشی و رفتاری است. افراد خود کنترل قادر به کنترل راهبرها، ویژگی های عملکردی و نیازهای موقعیتی خود هستند. فراگیرنده از طریق فرایندهای فراشناختی، طراحی، سازماندهی و خود ارزشیابی، یادگیری خود را در مقاطع مختلف یادگیری برعهده می گیرد. فراگیرنده با برانگیخته شدن از طریق انگیزش درونی به خودکارآمدی بالاتری در اظهارنظرهای شخصی دست می یابد (چیویاکوسکی و ولف، ۲۰۰۷). وست، بگوول و دارکت، (۲۰۰۵). در این زمینه چیویاکوسکی و ولف (۲۰۰۷) نتایج تحقیق خود را بدین صورت گزارش کردند که دریافت بازخورد خودکنترل بعد از کوشش های موفق هم یادگیری آزمون دهندگان را آسان تر کرد و هم نقش انگیزشی بر عملکرد آنها داشت. همچنین فرایند خود کنترل از طریق انتخاب رفتارهای محیط، یادگیری فرد را بهینه می کند (چیویاکوسکی و ولف، ۲۰۰۷).

تحقیقات انجام شده در زمینه اثر بازخورد خودکنترل بر یادگیری نتایج امیدوار کننده ای را گزارش کرده اند. باندی (۲۰۰۶)، طی پژوهشی روی پرتاب یک توپ استاندارد تنیس به هدف ۱*۱ متر با دست غیر برتر عنوان کرد که گروه خود کنترل در مرحله اکتساب و یادداری نسبت به گروه جفت بهتر کار کرد. حدادی (۲۰۱۳) در تحقیق خود با موضوع تاثیر بازخورد خود کنترل و مربی مدار در جهت تولید نیرو در افراد کهنسال نشان داد که افزایش معنادار ثر گروه خود کنترل نسبت به گروه مربی مدار در یادگیری وجود داشته است. براساس نظر محققان برآورد ذهنی خطا از هر نوعی که باشد، به عنوان متغیری مهم در آمادگی برای پاسخ بعدی و طراحی فرضیه پاسخ محسوب می شود که ممکن است به همراه فراوانی افزایش یافته بازخورد افزوده موجب افزایش آزمون فرضیه پاسخ و در نهایت یادگیری بیشتری گردد (گوداگنولی و کول، ۲۰۰۱). در این زمینه طی تحقیقی که روی تاثیر فراوانی بازخورد خود کنترل بر یادگیری کودکان ۱۰ ساله انجام شده، کودکانی که بازخورد بیشتری دریافت کردند نسبت به دیگر گروه ها که کمتر بازخورد دریافت کردند، سطح یادگیری و کنترل حرکتی بالاتری داشتند (چیویاکوسکی، ولف، دی، مدیروز، کایفر و ولی، ۲۰۰۸). در مقابل تاثیرات منفی زمانی رخ می دهند که بازخورد

بیش از حد ارائه شده و سبب وابستگی فرد شود (بروچرت، کین و چارلز، ۲۰۰۳). این شکل از ارائه اطلاعات متقاطع به تدریج به بخشی از بازنمایی حافظه فرد تبدیل می شود (چن، ۲۰۰۱، چیویاکوسکی و ولف، ۲۰۰۷). از طرفی به نظر ارائه آنچه موجب افزایش یادگیری در آزمون های انتقال و یادداری می شود کاهش فراوانی بازخورد افزوده نیست، بلکه عدم قطعیت در دریافت آن است،

یعنی وقتی فرد بازخورد کمتری دریافت می‌کند. در مورد دریافت آن پس از هر کوشش تمرینی اطمینان چندانی وجود ندارد و سعی می‌کند با استفاده از اطلاعات بازخورد درونی میزان خطا را برآورد کند (مگیل، ۱۳۸۰).

بیشتر تحقیقات صورت گرفته در سال‌های اخیر در خصوص بازخورد و تاثیر گذاری آن بر یادگیری مهارت‌های شناختی و حرکتی در جامعه افراد سالم و بزرگسال بوده است. این در حالی است که تعداد کمی از مطالعات انجام شده به بررسی نقش بازخورد در افراد مبتلا به مشکلات ذهنی و جسمانی پرداخته‌اند. برای مثال طی تحقیقی گزارش شده بازخورد متواتر کاهش یافته یادگیری بهتری نسبت به ارائه بازخورد ۱۰۰٪ در کودکان پارکینسونی داشته است (کیاکیرو، درسلی، سیلوا، دلوس و ووریک، ۲۰۱۰). نتایج تحقیقی با عنوان "تاثیر بازخورد آگاهی از نتیجه با تواترهای مختلف بر میزان یادگیری یک مهارت هدف گیری در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم" نشان داد که در یادگیری مهارت کودکان مبتلا به اوتیسم بهتر است از بازخورد افزوده با تواتر بالا استفاده شود (زمانی، ضرغامی و حیدری نژاد، ۱۳۹۳). پور آذر، حمایت طلب و عرب عامری (۱۳۹۳) در تحقیق خود تحت عنوان "مقایسه تواتر بازخورد خود کنترلی و آزمونگر کنترل بر یادگیری یک مهارت پرتابی در کودکان مبتلا به فلج مغزی" گزارش کردند که گروه خود کنترلی نسبت به گروه مربی مدار عملکرد بهتری در مراحل یادداری و انتقال از خود نشان داده‌اند.

یکی از اختلالات شایع در میان کودکان اختلال هماهنگی رشدی است. اختلال هماهنگی رشدی یکی از اختلال‌های حرکتی است که شیوع آن در میان کودکان حدود ۵ تا ۶ درصد گزارش شده است (انجمن روان پزشکی آمریکا، ۲۰۰۳). اختلال هماهنگی رشدی مربوط به شرایطی است که در آن کودکان در یادگیری و عملکرد جنبه‌های مختلف با مشکل روبرو هستند و این مشکلات در نتیجه هیچ‌گونه شرایط پزشکی شناخته شده دیگری نیست (لینگم، هانت، گلدینگ، جونگنمن و اموند، ۲۰۰۹). در این اختلال مشکلات حرکتی از جمله تاخیر رشدی اختلال در حفظ تعادل، اختلال ادراکی، ضعف هماهنگی حرکتی و تا حدی اختلال عصب شناختی گزارش شده است (گیوز، ۲۰۰۵). کودک دارای اختلال هماهنگی رشدی ممکن است در تجزیه و تحلیل اطلاعات حسی که از محیط دریافت می‌کند، استفاده از این اطلاعات برای انتخاب طرح عمل مناسب و دلخواه، مرتب کردن تک‌تک حرکات، فرستادن پیام صحیح برای تولید یک عمل هماهنگ و یکپارچه کردن همه این اعمال برای کنترل حرکات مشکل داشته باشد (مارین، واکنیز، سور گلوس، دین و ورهون، ۲۰۱۰).

اختلال هماهنگی رشدی درباره همیشگی برخی از والدین مربیان معلمان و محققان علوم حرکتی و توانبخشی بوده است تا جایی که مداخلات بسیاری به منظور بهبود یا حداقل کاهش علائم در این کودکان صورت گرفته است برای مثال سلیمانی درجه (۱۳۹۱) بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات فیزیوبال بر کارکردهای حسی حرکتی، اجرایی و توجه در کودکان پسر دارای اختلال هماهنگی رشدی پرداخت. نتایج تجزیه و تحلیل یافته‌ها نشان داد که کارکرد های حسی- حرکتی و کارکردهای اجرایی کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی بر اثر تمرینات فیزیوبال بهبود داشته است. همچنین سلمان، شیخ، سیف نراقی، عرب عامری و آقاپور (۱۳۸۸) به بررسی تاثیر تمرین‌های ادراکی- حرکتی بر بهبود قابلیت‌های حرکتی کودکان با اختلال هماهنگی رشدی شهر تهران پرداختند نتایج این تحقیق نشان داد که تمرین‌های ادراکی حرکتی و بهبود هماهنگی رشد کودکان می‌شود. فرگوسن، جلسما (۲۰۱۳) نیز در تحقیقی با هدف مقایسه اثربخشی دو برنامه مداخله ای (حسی حرکتی و تمرینات متناسب با رشته ورزشی) بر عملکرد، قدرت ایزومتریک و آمادگی قلبی عروقی (ظرفیت هوازی و بی‌هوازی) در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مدارس نشان دادند که میانگین نمرات عملکرد حرکتی هر دو گروه در مدت مطالعه بهبود یافته است. با این حال، تفاوت‌های قابل توجهی در بهبود بین دو گروه مشاهده شد و بهبود بیشتری در عملکرد حرکتی، قدرت و تناسب قلبی ریوی در گروه حسی حرکتی نشان داده شد. در قدرت ایزومتریک در هر دو گروه بهبود مشاهده نشد. گروه تمرین متناسب با رشته بهبود قابل توجهی در عملکرد بی‌هوازی نشان داد.

یک روش مداخله ای که در توانبخشی مورد استفاده قرار می‌گیرد یکپارچگی حسی- حرکتی است که عبارت است از تحریکات حسی کنترل شده به صورت فعالیت‌های خود فرمان و معنی دار که بر نقشه نیازهای بیولوژیک جهت انگیزش رفتار تأکید اساسی دارد (علیزاده زارعی، ۱۳۸۱). در رویکرد یکپارچگی حسی- حرکتی از حس‌های دهلیزی و امر به صورت ترکیبی از هر دو حس استفاده می‌شود. از حس‌های دهلیزی و عمقی به صورت منفرد استفاده نمی‌شود، زیرا سیستم لایبرنتی و درون دادهای آن خود یک نوع تخصصی شده از درون دادهای مربوط به حس عمق استو اینکه بسیاری از ارزیابی‌هایی که کاردرمانگران در کلینیک‌ها انجام می‌دهند به طور دقیق آنها را قادر نمی‌سازد تا بین نقشی که سیستم دهلیزی در عملکردهای حرکتی دارد و نقشی که سیستم حس عمقی در این زمینه دارد تمایز قائل شوند (کلارک، آرنولد، کرال، بازولو، پروجا و رامادان، ۲۰۰۸).

رویکرد یکپارچگی حسی به دنبال فراهم نمودن فرصت‌های برای کودکان به منظور ارتقای کنترل درون‌داد حسی، تأکید ویژه بر درون داده وستیبولار، عمقی و لمسی است. درمانگر این مداخله به تسهیل یک پاسخ انطباقی می‌پردازد کودک به منظور یکپارچه

نمودن اطلاعات حسی به آن نیاز دارد (کلارک و همکاران، ۲۰۰۸). تحقیقات اندکی در خصوص تاثیر رویکرد یکپارچه سازی در کودکان مبتلا به اتیسم، نشانگان داون، و بیش فعالی انجام شده است. از جمله سورتچی، سازنده، کربلایی نوری و جدیدی (۱۳۸۷) در تحقیقی با عنوان "تاثیر درمان یکپارچگی حسی بر مهارت حرکتی درشت و ظریف ۵ تا ۷ ساله با نشانگان داون" به این نتیجه رسیدند که این درمان یکپارچگی حسی باعث بهبود مهارت حرکتی درشت و ظریف ۵ تا ۷ ساله با نشانگان داون شد. ابراهیمی، ورنوسفادرائی، حقگو، پور محمد رضایی تجربی و دانایی فرد (۱۳۹۲) (به بررسی اثربخشی فعالیت یکپارچه سازی حسی حرکتی بر نشانه های اختلال نقص توجه/بیش فعالی پرداختند. نتایج نشان داد این فعالیت ها به طور معناداری توجه/بیش فعالی و تکانشگری را در جامعه مورد بررسی بهبود داد.

شهبازی، رحمانی و حیرانی (۱۳۹۴) بررسی اثربخشی فعالیت های یکپارچه سازی حسگر حرکتی بر تعادل و زمان واکنش کودکان دارای اختلال هماهنگی رشدی یا دی سی دی پرداختند. نتایج نشان داد این تمرینات موجب بهبود تعادل ایستا، پویا و زمان واکنش در کودکان مورد مطالعه شد. الباسان، کایهان و دوزگون (۲۰۱۲) در تحقیق خود با عنوان "یکپارچگی حسی و فعالیت های زندگی روزمره در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی" به این نتیجه رسیدند که برنامه های توان بخشی از جمله درمان یکپارچگی حسی- حرکتی می تواند استقلال در فعالیت های زندگی روزمره را در این کودکان افزایش دهد.

همچنین درخشان راد، زنهاری رحمانی پور (۱۳۹۳) در تحقیق خود با عنوان "بررسی اثربخشی رویکرد حسی در درمان اختلال آپراکسی ساختاری کودکان اتیسم بالای ۴ سال شهر شیراز" به این نتیجه رسیدند که تفاوت معناداری در بهبود آپراکسی ساختاری بین دو گروه کنترل و مداخله وجود ندارد. واتلینگ و دایتز (۲۰۰۷) نیز در تحقیقی به بررسی تاثیر مداخلات حسی در کودکان اتیسم پرداختند. در این مطالعه رویکرد یکپارچگی حسی نتوانست منجر به کاهش رفتارهای نامطلوب و افزایش سطح فعالیت کودک شود. انبار، کارهاتل، لیبرمن، پرز و ریکز (۲۰۱۲) در تحقیقی با عنوان "مقایسه درمان یکپارچگی حسی و فعالیت های یکپارچه پیش دبستانی در کودکان مبتلا به اتیسم" به این نتیجه رسیدند که فعالیت بازی در گروه به طور یکسان ارتقا یافت.

با توجه به مطالعات انجام شده و مطالب ذکر شده در بالا، در زمینه تاثیر بازخورد (خود کنترل و آزمونگر کنترل) روی یادگیری دختران دی سی دی تا به حال پژوهشی در داخل کشور صورت نگرفته است، اما پژوهش های مشابه با این موضوع در جامعه کودکان متفاوت با شرکت کننده های گروه پژوهش حاضر صورت گرفته است. لذا در تحقیق حاضر دو روش ارائه بازخورد در نظر گرفته شده است که در آن، آزمودنی های گروه خود کنترلی می توانند در هر زمان که تمایل داشتند تقاضای بازخورد کنند و گروه های آزمونگر کنترلی نیز بازخورد خود را در پوشش های تعیین شده توسط آزمونگر و بدون هیچگونه کنترل دریافت می کنند. از طرفی با توجه به وجود شیوع حداقل یک نوع از اختلال هماهنگی رشدی در بسیاری از کودکان و گستره تاثیرگذاری آن در خانواده ها و جامعه و انتظار اثربخشی فعالیت های یکپارچگی حسی- حرکتی در زمینه های توان بخشی، مطالعات درخور توجهی در زمینه اثر این فعالیت ها در این دسته از کودکان صورت نگرفته نتایج نیز در خصوص تاثیر این فعالیت ها و متناقض است. در نهایت اینکه، اهمیت تعادل در فعالیت های روزمره مانند نشستن ایستادن و راه رفتن فعالیت های ورزشی و همچنین برای جلوگیری از آسیب ها بدیهی است (شجاع الدین، سهرابی، یار احمدی، ۱۳۹۵). لذا محقق در این پژوهش به دنبال پاسخ دادن به این سوال است که فعالیت های ادراکی حرکتی در ترکیب با بازخورد می توانند در یادگیری یک مهارت نتایج متفاوتی به دنبال داشته باشد یا نه؟

روش

روش تحقیق حاضر از نوع تحقیق نیمه تجربی با استفاده از طرح پیش آزمون- پس آزمون با سه گروه خود کنترل، آزمونگر کنترل و گواه است. متغیر مستقل پژوهش یک دوره ۱۸ جلسه ای فعالیت های ادراکی- حرکتی بود.

جامعه، نمونه و روش نمونه گیری

شرکت کنندگان در پژوهش حاضر دختران مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی با میانگین سنی 9/31 سال شهر اهواز بودند که در سال ۱۳۹۳ به مراکز توانبخشی در این شهر مراجعه کرده بودند(دارای پرونده پزشکی بودند). با توجه به نمونه گیری در دسترس تعداد ۳۰ نفر از آنها انتخاب شدند. پس از ارائه اطلاعات به والدین کودکان در باره موضوع و ماهیت تحقیق و گرفتن رضایت نامه از آنها، کودکان به طور تصادفی به ۳ گروه مساوی ۱۰ نفره(خود کنترل، آزمونگر کنترل، گواه) تقسیم شدند، در گروه اول یعنی آزمونگر کنترل، هنگام انجام مداخله به سوالات کودکان در خصوص حرکات پاسخ داده می شد و آزمونگر به آنها در خصوص نحوه انجام حرکات بازخورد می داد. گروه دوم یعنی خود کنترل در خصوص نحوه اجرا، بازخوردی دریافت نکرد و گروه سوم یعنی گروه شاهد هیچ مداخله ای دریافت نکرد. در ابتدا پیش آزمون شامل آزمون اصلاح شده لک لک برای سنجش تعادل ایستا و آزمون راه رفتن پاشنه پنجه برای سنجش تعادل پویا انجام شد(جانسون و نلسون، ۱۹۷۹؛ کاربنهار جو، ۲۰۰۵). سپس مرحله آزمایشی این تحقیق در قالب برگزاری جلسه ۴۵ دقیقه ای در هفته و در مجموع ۱۸ جلسه(در مدت ۶ هفته) روی گروه های آزمایش به اجرا درآمد. در هر جلسه کودکان فعالیت های ادراکی حرکتی انجام می دادند. این فعالیت ها که با تأکید بر حواس عمقی و دهلیزی انجام می شد، برگرفته از کتاب ورنر رینی می باشد. پس از اجرای مداخله مجدداً آزمون های تعادلی روی ۳ گروه اجرا شد و نمرات پس آزمون بدست آمد.

تجزیه و تحلیل داده ها

در تجزیه و تحلیل داده ها از روش آمار توصیفی(شامل میانگین و انحراف استاندارد) برای گزارش امتیازات آزمودنی ها در زمینه متغیر های تحقیق و در آمار استنباطی از آزمون K-S، تحلیل کویاریانس و آزمون تعقیبی با استفاده از نرم افزار SPSS19 انجام شد.

یافته ها

اطلاعات توصیفی مربوط به سن، قد و وزن آزمودنی ها به تفکیک سه گروه در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی نمونه های تحقیق

متغیر	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
سن	خود کنترل	9/12	1/98
	آزمونگر کنترل	9/35	2/13
	کنترل	9/47	1/96
قد	خود کنترل	136/47	5/56
	آزمونگر کنترل	138/35	3/45
	کنترل	136/27	3/89
وزن	خود کنترل	36/70	2/54
	آزمونگر کنترل	37/40	2/47
	کنترل	36/30	2/68

برای ارائه ی یافته های توصیفی حاصل از متغیرهای تحقیق در نمرات پیش و پس آزمون، میانگین و انحراف معیار به تفکیک سه گروه در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲. یافته های توصیفی متغیر های تحقیق

متغیر	دوره آزمون	گروه	میانگین	انحراف استاندارد
تعادل ایستا	پیش آزمون	خود کنترل	5/60	1/18
		آزمونگر کنترل	5/80	1/22
		کنترل	6/10	0/99
	پس آزمون	خود کنترل	8/80	1/75
		آزمونگر کنترل	7/10	1/50
		کنترل	6/20	1/52
تعادل پویا	پیش آزمون	خود کنترل	13/50	1/58
		آزمونگر کنترل	12/60	2/41
		کنترل	13/60	1/74
	پس آزمون	خود کنترل	25/30	5/29
		آزمونگر کنترل	18/70	2/47
		کنترل	12/80	1/69

برای بررسی اثر تمرین و اثر گروه از آزمون تحلیل کواریانس استفاده شد (جدول ۳)

جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل کواریانس برای بررسی اثر تمرین و گروه

متغیر	اثر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	معناداری
تعادل پویا	تمرین	4/87	1	4/87	4/95	0/032
	گروه	64/18	2	39/78	19/87	0/001
	خطا	24/54	25	7/04	-	-
تعادل ایستا	تمرین	29/63	1	29/63	5/87	0/023
	گروه	287/98	2	148/08	22/04	0/001
	خطا	158/87	25	7/02	-	-

یافته های جدول ۳ نشان می دهد که برای هر دو متغیر تعادل پویا و ایستا اثر تمرین و اثر گروه معنادار است. به عبارتی معناداری اثر تمرین حاکی از تاثیر تمرین بر تعادل پویا و ایستا است و معناداری اثر گروه تفاوت اثر تمرین بر گروه تجربی بر اساس میانگین را مشخص می نماید. بنابراین نه تنها تمرین بر تعادل پویا و ایستا تاثیر معنادار گذاشته است، بلکه عضویت گروه نیز توانسته اثر معنادار را نشان دهد. برای بررسی مقایسه بین سه گروه از آزمون تعقیبی استفاده شد (جدول ۴)

جدول ۴. نتایج آزمون تعقیبی برای مقایسه بین سه گروه با یکدیگر

خود کنترل - آزمونگر کنترل		آزمونگر کنترل - خود کنترل		خود کنترل - کنترل		متغیر
P	تفاوت میانگین ها	P	تفاوت میانگین ها	P	تفاوت میانگین ها	
0/001	2/34	0/019	0/99	0/001	2/98	تعادل پویا
0/005	3/68	0/008	2/84	0/001	5/12	تعادل ایستا

همان طور که نتایج جدول ۴ نشان می دهد، گروه خودکنترل در تعادل پویا و ایستا با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. گروه آزمونگر کنترل در مولفه تعادل پویا و ایستا با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. همچنین در مقایسه بین دو گروه خودکنترل-آزمونگر کنترل، گروه خودکنترل در هر دو مولفه تعادل با یکدیگر تفاوت معناداری داشتند.

نتیجه گیری

در تحقیق حاضر رویکرد اثر بخشی فعالیت های ادراکی حرکتی با استفاده از بازخورد خودکنترل و آزمون کنترل و بهبود عملکرد حرکتی (تعادل ایستا، تعادل پویا) در دختران مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل آماری موثر بودن فعالیت های ادراکی حرکتی با تاکید بر بازخورد را بر عملکرد حرکتی کودکان دی سی دی نشان داد. نتایج تحقیق حاضر با نتایج سلیمانی درجه (۱۳۹۱)، سلمان و همکاران (۱۳۸۸)، فرگوسن و همکاران (۲۰۱۳)، سورتچی و همکاران (۱۳۸۷)، ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۲)، شهبازی و همکاران (۱۳۴) و الباسان و همکاران (۲۰۱۲) همخوان بود. احتمال قوی رویکرد یکپارچگی ادراکی حرکتی باعث بهبود در کارکرد سامانه عصبی مرکزی در پردازش یکپارچگی اطلاعاتی می شود که گیرنده های حسی از محیط دریافت کرده اند موجب بهبود در رشد حرکتی و مولفه های تعادل خواهد شد. جهت حفظ تعادل، فعل و انفعالات پیچیده ای بین عوامل داخلی (حس عمقی، حس شنوایی و بینایی) و عوامل حس پیکری عضلانی انجام می شود. این فعل و انفعالات اثر متقابلی بر شبکه عصبی و بازخوردهای حسی حرکتی بر جای می گذارد (طاهری، بهرام، شفیع زاده و فرخی، ۱۳۸۴). این فرایند در کودکان مبتلا به اختلالات هماهنگی رشدی به صورت ناقص ناهماهنگ انجام می شود. رویکرد ادراکی حرکتی شرایطی را به وجود می آورد طی آن اکثریت مجموعه فعالیت های مغز و بدن را درگیر می کند و با تمرکز بر ساختارهای فیزیولوژیکی عصبی نظیر سیستم های وستیبولار، دهلیزی و عمقی، موجب بهبودی و تقویت سامانه عصبی و کارکردهای برترین مغز مانند مهارت های حرکتی می شود (لانگ و همکاران، ۲۰۱۲). در این زمینه ابراهیمی و همکاران (۱۳۹۲) تاثیرگذاری مثبت فعالیت های ادراکی-حرکتی را حواس حسی و عمقی کودکان مبتلا به توجه بیش فعال گزارش کردند. دهقان، امیری، پیشیاره و صفرخانی (۱۳۸۹) نتایج تحقیق خود را بدین صورت گزارش کردند که فعالیت های ادراکی حرکتی موجب بهبود کارکرد ها و عملکرد حرکتی کودکان مبتلا به بیش فعالی شده است. بنابراین به احتمال قوی برنامه تمرینی پژوهش حاضر با ایجاد سازگاری فیزیولوژیک و با اعمال اضافه بار در سیستم های حسی حرکتی درگیر در تعادل و به کارگیری بهترین عضلات جهت حفظ تعادل، باعث افزایش معناداری تعادل ایستا و پویا در کودکان دی سی دی شده است. اطلاعات حسی که از سیستم های حسی پیکری، وستیبولار و بینایی به دست می آیند تحت تاثیر هماهنگی، دامنه حرکتی مفصل و قدرت عضلانی قرار می گیرد (مردادی، بهپور، قایینی و شمس کهن، ۱۳۹۲). در پژوهش حاضر از مواردی که فراگیران جهت تقویت عملکرد حرکتی انجام دادند می توان به فعالیت های نظیر فلکشن و اداکشن ران، چرخش داخلی و چرخش خارجی ران و زانو، ایستادن روی یک پا، رفتن روی پنجه های پا، راه رفتن به جلو، عقب و طرفین در طی چندین مرحله و همچنین فعالیت های ایستایی روی تخته تعادل برای تحریک گیرنده های وستیبولار و عمقی اشاره کرد. موارد انجام شده به احتمال زیاد موجب بهبود دامنه حرکتی و قدرت عضلانی اندام های تحتانی این افراد شده است. کاهش دامنه حرکتی و قدرت عضلات، توانایی بازیافت سریع تعادل را پس از به هم خوردن آن کاهش می دهد. در این زمینه کیاکیرو و همکاران (۲۰۱۰) طی تحقیقی ارتباط معنی دار و مثبتی را بین کاهش دامنه حرکتی ران و زانو در کاهش تعادل در آزمودنی های خود گزارش کردند. از طرفی کارآمدی برنامه های مداخله ای این چنینی ممکن است به این دلیل باشد که در سال های اولیه زندگی کودک یکپارچگی های حسی حرکتی و ادراکی حرکتی نقش بسیار مهمی داشته است و به نوبه

خود در شکل گیری و تقویت حرکات بنیادی در فرآیند رشد و تکامل حرکتی بسیار موثر است که همین امر می تواند باعث کاهش مشکلات شناختی و حرکتی در این کودکان شود. به نظر می رسد فعالیت های حسی حرکتی روی سامانه عصبی مرکزی تاثیر گذاشته و باعث ایجاد سازگاری های فیزیولوژیک در مغز نظیر خونرسانی و اکسیژن رسانی بهتر به تمامی سلولهای مغزی، بالا بردن سطح گیرنده ها در دریافت اطلاعات حسی و افزایش در ظرفیت دستگاه عصبی مرکزی در پردازش و هدایت پیام های حسی شده باشد (گوداگنولی و کول، ۲۰۰۱).

به طور کلی تمرینات مربوط به ادراک، حرکت و حس از طریق تسهیل شکل پذیری عصبی، ایجاد ساختارهای جدید سیناپسی، کاهش اختلالات شناختی، افزایش ادراک بصری به وسیله افزایش سیگنال بهره وری بینایی، بهبود سلامت شناختی و عصبی، افزایش عملکرد پردازش اطلاعات، افزایش بهره وری انتقال دهنده های عصبی، سازگاری عصبی، بازیابی عملکرد رفتاری و تنظیم هیجان می تواند بهره وری فیزیولوژی عصبی، رشد و نمو مغز و رشد حرکتی را بهبود بخشد و باعث افزایش عملکرد سیستم عصبی و عملکرد شناختی شود (شهبازی، خزائی، اقدسی، و یزدانبخش، ۱۳۹۴) و احتمالاً همین امر باعث بهبود در کودکان مبتلا به اختلال هماهنگی رشدی شده است.

در ادامه کار نتایج آزمون تعبیر نشان داد که گروه خود کنترل و آزمونگر کنترل در تعادل پویا و تعادل ایستا با گروه کنترل تفاوت معناداری دارد. همچنین مقایسه دو گروه خود کنترل - آزمونگر کنترل نشان داد که آنها در هردو تعادل با یکدیگر تفاوت معناداری داشتند. در این زمینه تفاوت معناداری در گروه های خود کنترل آزمونگر کنترل در عملکرد مولفه های تعادل در فرایند پیش آزمون - آزمون وجود دارد. اما در گروه کنترل تفاوت خاصی مشاهده نشد. در موقعیت های تمرینی و انجام فعالیت بدنی زمان که فراگیرنده به صورت خود کنترلی بازخورد دریافت می کند کوشش های تمرینی را به گونه ای هدایت می کنند که منجر به پالایش بیشتر، با دوام تر و باثبات تر می گردد (بادامی، کوهستانی و تقی نیا، ۲۰۱۱). نتیجه تحقیق حاضر می تواند چند علت داشته باشد؛ این نتایج ممکن است به دلیل فراوانی نسبی بالای بازخورد در پوشش های اولیه گروه خود کنترل باشد، هرچند به تدریج طی کوشش های بعدی بازخورد کمتری تقاضا می کنند (مگیل، ۱۳۸۰). این نتیجه برخلاف فرضیه هدایت است که عنوان می کند ارائه بازخورد کمتر موجب یادگیری بیشتر می شود، چرا که وابستگی یادگیرنده به بازخورد با ارائه فراوانی بازخورد بیشتر بالا می رود (اشمیت، ۱۳۸۷). اما از آنجا که کودکان در مقایسه با بزرگسالان دارای ظرفیت توجه و قابلیت پردازش اطلاعات کمتری هستند، به نظر می رسد به این دلیل باشد که کودکان با دریافت بازخورد خودکنترل بیشتر در مقایسه با بازخورد افزوده اجباری یادگیری بهتری خواهند داشت (مگیل، ۱۳۸۰). در این زمینه می توان به پژوهش چیویاکوسکی و همکاران (۲۰۰۸) اشاره کرد که در مورد تاثیر فراوانی بازخورد خود کنترل در یادگیری کودکان ۱۰ ساله انجام شده بود. آنها به این نتیجه رسیدند که کودکانی که بازخورد بیشتری دریافت کردند نسبت به دیگر گروه ها کمتر بازخورد دریافت کردند، سطح یادگیری و کنترل حرکتی بالاتری داشتند. با توجه به اینکه آزمودنیهای خود کنترل فرصت کافی دریافت بازخورد داشتند، ارائه فرصت به یادگیرندگان برای کنترل شرایط تمرینی شان آنها را به جست و جوی راهبردهای حرکتی مختلف تشویق می کند و شرایط تمرین را بر اساس نیازهایشان سازگار می سازد (تیلور و فرانسیس، ۲۰۰۷). همچنین می توان به این موارد اشاره کرد که گروه خود کنترل همانند گروه آزمونگر کنترل به صورت تصادفی و با اجبار بازخورد دریافت نمی کنند، بلکه این کار بر اساس برنامه ویژه ای که خود فرد در ذهنش طراحی و سازماندهی می کنند صورت می گیرد، به همین دلیل ممکن است خود کنترلی با نیازهای نسبی فراگیران منطبق باشد (وولف، ۲۰۰۷). افراد خود کنترل قادر به کنترل راهبردها، ویژگی های عملکردی و نیازهای موقعیتی خود هستند. فراگیرنده از طریق فرایندهای فراشناختی طراحی، سازماندهی و خود ارزشیابی، یادگیری خود را در مقاطع مختلف یادگیری بر عهده می گیرد. برای گیرنده با برانگیخته شدن از طریق انگیزش درونی به خودکارآمدی بالاتری در اظهار نظرهای شخصی در می یابد. چیویاکوسکی و وولف، ۲۰۰۷؛ وست و همکاران، ۲۰۰۵).

وولف و تول (۱۹۹۹) در یک جمع بندی بیان می دارند که مزیت های کنترلی به سبب درگیر شدن فراگیر در فرایند یادگیری به همراه انگیزش بالا و عدم اطمینان و تردید در مورد نحوه عمل، به نوبه خود سبب پردازش عمیق ترین اطلاعات و در نهایت یادگیری بیشتر می شود. بنابراین به نظر می رسد مداخله ادراکی - حرکتی با ارائه بازخورد انجام شده در تحقیق حاضر بر اهمیت سیستم های درگیر در حفظ تعادل تاثیر گذار بوده باشد و این رویکرد ادراکی - حرکتی اطلاعات دقیقی جهت عوامل تاثیرگذار بر حفظ تعادل فراهم آورده است.

منابع و مراجع

- ابراهیمی، ورنوسفادرانی، حقیگو، پورمحمدرضای تجربی و دانایی فرد (1392). اثربخشی فعالیت های یکپارچگی حسی- حرکتی بر نشانه های اختلال نقص توجه- بیش فعالی. پژوهش در علوم توانبخشی، ۹(۲)، ۲۲۰-۲۳۱
- اشمیت، تیموتی دی لی (۱۳۸۷). یادگیری و کنترل حرکتی (ترجمه حمایت طلب و قاسمی). تهران. علم و حرکت.
- انجمن روانپزشکی آمریکا (۱۳۹۲). راهنمای تشخیصی و آماری اختلال های روانی (ترجمه محمدرضا نیکخو و هامایاک آوادیس یانس) تهران: نشر سخن.
- پور آذر، حمایت طلب، عرب عامری (۱۳۹۳). مقایسه تواتر بازخورد خود کنترلی و آزمونگر بر یادگیری یک مهارت پرتابی در کودکان مبتلا به فلج مغزی. رشد و یادگیری حرکتی، ۶(۳)، ۲۷۱-۲۹۲.
- درخشان راد، زنهاری، رحمانی پور (۱۳۹۳). بررسی اثربخشی رویکرد یکپارچگی حسی در درمان اختلال آپراکسی ساختاری کودکان اوتیسم بالای ۴ سال شهر شیراز. یک مطالعه مقدماتی. پژوهش در علوم توانبخشی، ۱۱(۱۰)، ۲۴-۳۴.
- دهقان، بهنیا، امیری، پشپاره و صفرخانی (۱۳۸۹). بررسی تاثیر استفاده از تمرینات ادراکی حرکتی بر اختلالات رفتاری کودکان ۵ تا ۸ ساله مبتلا به اختلال کمبود توجه بیش فعالی. تازه های علوم شناختی، ۱۲(۳)، ۸۲-۹۶.
- زمانی، ضرغامی، حیدری نژاد (۱۳۹۳). تاثیر بازخورد آگاهی از نتیجه با تواتر های مختلف بر میزان یادگیری یک مهارت هدف گیری در کودکان مبتلا به اختلال اوتیسم. رشد و یادگیری حرکتی، ۶(۱)، ۱۰۹-۱۲۳.
- لمان، شیخ، سیف نراقی، عرب عامری، آقاپور (۱۳۸۸). تاثیر تمرین های ادراکی حرکتی بر بهبود قابلیت های حرکتی دانش آموزان با اختلال هماهنگی رشدی دوره ابتدایی شهر تهران. رشد و یادگیری حرکتی، ۱۲(۱)، ۴۷-۶۳.
- سلیمانی درجه (۱۳۹۱). بررسی تاثیر ۸ هفته تمرینات فیزیوبال بر کارکردهای حسی حرکتی، اجرایی و توجه در کودکان پسر دارای اختلال هماهنگی رشدی (پایان نامه کارشناسی ارشد). دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید چمران اهواز.
- سورچی، سازنده، کربلایی نوری، جدیدی (۱۳۸۷). تاثیر درمان یکپارچگی حسی بر مهارت های حرکتی درشت و ظریف کودکان ۵ تا ۷ ساله با نشانگان داون. نشریه توانبخشی، ۹(۲)، ۳۵-۴۰.
- شجاعت الدین، سهرابی، یار احمدی (۱۳۹۵). بررسی تاثیر ماندگاری یک دوره تمرینات ثبات مرکزی بر وضعیت تعادل پسران ۱۰ تا ۱۶ ساله کم توان ذهنی آموزش پذیر. فصلنامه کودکان استثنایی، ۱۷(۱)، ۵۳-۶۴.
- شهربازی، خزائی، اقدسی، یزدانبخش (۱۳۹۴). اثربخشی تمرینات ادراکی حرکتی بر تبحر حرکتی کودکان مبتلا به اختلال بیش فعالی. مجله علمی پژوهشی توانبخشی نوین دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۹(۵)، ۵۱-۵۹.
- شهبازی، رحمانی، حیرانی (۱۳۹۴). اثر بخشی فعالیت های یکپارچه سازی حسی حرکتی بر تعادل و زمان واکنش کودکان با اختلال رشد حرکتی. مجله علمی پژوهشی توانبخشی نوین دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۹(۵)، ۱-۹.
- طاهری، بهرام، شفیع زاده، فرخی (۱۳۸۴). تاثیر روشهای مختلف بر آورد ها و فراوانی کاهش یافته بازخورد افزوده بر قابلیت کشف خطا، عملکرد و یادگیری یک تکلیف حرکتی پیچیده. علوم حرکتی و ورزشی، ۳(۶)، ۱۰۷-۱۲۳.
- علیزاده زارعی (۱۳۸۱). بررسی تاثیر رویکرد یکپارچگی حسی و آزمون ادراکی حرکتی بر مهارت های حرکتی، طرح ریزی حرکتی و پیشرفت تحصیلی در دانش آموزان پایه های اول تا سوم ابتدایی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی تهران.

کوشا، نورسته، قنبریز مجدی (۱۳۹۱). مقایسه تعادل در کودکان دچار نارسایی توجه/ بیش فعالی با و بدون اختلال هماهنگی حرکتی. مجله دانشگاه علوم پزشکی گیلان، ۸۶(۲۲)، ۴۶-۵۲.

گلاهو (۱۳۸۴). درکه رشد حرکتی در دوران مختلف زندگی (ترجمه عباس بهرام و محسن شفیع زاده). انتشارات تهران، بامداد کتاب.

مرادی، بهپور، قایینی، شمس کهن (۱۳۹۲). تاثیر ۸ هفته تمرین در آب و تعادل ایستگاه جانبازان با قطع عضو یک طرفه اندام تحتانی. مجله علمی پژوهشی طب جانباز، ۶(۲۲)، ۲۷-۳۴.

مگیل (۱۳۸۴). یادگیری حرکتی مفاهیم و کاربردها (ترجمه سیدمحمد کاظم واعظ موسوی و معصومه شجاعی). انتشارات حنانه.

Badami, R., Kohestani, S., & Taghian, F. (2011). Feedback on more accurate trials enhances learning of sport skills. *World applied sciences journal*, 13(3), 537-540.

Bruechert, L., Qin, L., & Charles, S. H. (2003). Reduced knowledge of results frequency enhances error detection. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 74(4), 467-472.

Bundl, A. (2006). *The ambivalence of self-controlled motor learning, a model guided psychological analysis*. Institute of Sport science, University of Dormstedt.

Chen, D. (2001). Trends in augmented feedback and tips for the practitioner. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 72(1), 32-36.

Chiacchiero, M., Dresely, B., Silva, U., DelosReyes, R., & Vorik, B. (2010). The relationship between range of movement, flexibility and balance in the elderly. *Topics in geriatric rehabilitation*, 26(2), 148-155.

Chiviacowsky, S., & Wulf, G. (2007). Feedback after good trial enhances learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78(1), 40-47.

Chiviacowsky, S., Wulf, G., De Medeiros, F. L., Kaefer, A., & Wally, R. (2008). Self-controlled feedback in 10-year-old children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 79(1), 122-127.

Clark, D. L., Arnold, L. E., Crowl, L., Bozzolo, H., Peruggia, M., & Ramadan, Y. (2008). Vestibular Stimulation for ADHD: randomized controlled trial of Comprehensive Motion Apparatus. *J. Atten Disord*, 11(5), 599-611.

Dunbar, S., Carr-Hertel, J., Lieberman, H., Perez, B., & Ricks, K. (2012). A Pilot Study Comparison of Sensory Integration Treatment and Integrated Preschool Activities for Children with Autism. *The Internet Journal of Allied Health Sciences and Practice*, 10(3), 1-8

Elbasan, B., Kayhan, H., & Duzgun, I. (2012). Sensory integration and activities of daily living in children with developmental coordination disorder. *12Italian Journal of Pediatrics*, 38(14), 2-7.

Ferguson, GD., Jelsma, D., & Jelsma, J. (2013). The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Research in Developmental Disabilities*, 34(9), 2449-2461.

Geuze, R.H. (2005). Postural control in children with developmental Coordination. *Neural Plasticity*, 12(2-3), 183-190.

Guadagnoli, M.A., & Kohl, R.M. (2001). Knowledge of results for motor learning: Relationship between error estimation and knowledge of results frequency. *Journal of Motor Behavior*, 33(2), 217-224.

Hadadi, N. (2013). The Effect of Self-controlled and Instructor-Controlled Feedback after Good and Poor Trials on the Learning of Force-Production Task in Old Subjects. *World Applied Sciences Journal*, 21(11), 1632-1639.

Janelle, C. M., Kim, J., & Singer, R.N. (1995). Subject- controlled performance feedback of a closed motor skill. *Perceptual and Motor Skills*, 81(2), 627-634.

Johnson, B.L., & Nelson, J.K. (1979). *Practical measurements for evaluation in physical education* (4th ed.). Minneapolis: Bugess.

Karinharju K. (2005). *Physical fitness and its testing in adults with intellectual disability* (Master's thesis). Department of Sport Sciences University of Jyväskylä

Lang, R., O'Reilly, M., Healy, O., Rispoli, M., Lydon, H., & Streusand, W. (2012). Sensory integration therapy for autism spectrum disorders: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(3), 1004-1018.

Lingam, R., Hunt, L., Golding, J., Jongmans, M., & Emond, A. (2009). Prevalence of developmental coordination disorder using the DSM-IV at 7 years of age: a UK population-based study. *Pediatrics*, 123(4), 693-700.

Marien, P., Wackenier, D., Surgeloose, D., Deyn, P. P., & Verhoeven, J. (2010). Developmental coordination disorder: disruption of the cerebello-cerebral network evidenced by SPECT. *Cerebellum*, 9(3), 405-410.

Taylor & Francis Group (2007). Self-controlled practiced. *Research Quarterly for exercise and sport*, 72(3), 299-303.

Tzetzis, G., Votsis, E., & Kourtessis, T. (2008). The effect of different corrective feedback methods on the outcome and self – confidence of young athletes. *Journal of sports science and medicine*, 7(3), 371-378.

Watling, R. L., & Dietz, J. (2007). Immediate effect of Ayres's sensory integration-based occupational therapy intervention on children with autism spectrum disorders. *The American journal of occupational therapy*, 61(5), 574-583.

West, L., Bagwell, K., & Dark, A. (2005). Memory and goal setting: the response of older and younger adults to positive and objective feedback. *Psychology and Aging*, 20(2), 195-201.

Wulf, G. (2007). Self-controlled practice enhances motor learning: implications for physiotherapy. *Physiotherapy*, 93(2), 96-101.

Wulf, G., & Toole, T. (1999). Physical assistance devices in complex motor skill learning: benefits of a self-controlled practice schedule. *Res Quart Exec Sport*, 70(2), 65-72.