

## اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق

مریم نزاکت الحسینی<sup>۱\*</sup>، عباس بهرام<sup>\*\*</sup>، محسن شفیع زاده<sup>\*\*\*</sup>، احمد فرخی<sup>\*\*\*\*</sup>، گابریل ولف<sup>\*\*\*\*\*</sup>

\* دانشجوی دکتری رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران  
 \*\* دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران  
 \*\*\* استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تربیت معلم تهران  
 \*\*\*\* استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه تهران  
 \*\*\*\*\* دانشیار دانشکده حرکت شناسی دانشگاه نوادا لاس وگاس

تاریخ دریافت مقاله: ۸۶/۱۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۱۲

### چکیده

هدف از انجام این تحقیق بررسی نظریه ای بود که کاهش فراوانی نسبی بازخورد سبب افزایش یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته می شود، در حالیکه یادگیری پارامتر را کاهش می دهد(۱). بر این اساس اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق یک تکلیف زمان بندی متوالی مورد مطالعه قرار گرفته است. ۶۰ نفر آزمودنی به صورت داوطلبانه انتخاب و بر اساس نوع ارائه بازخورد به سه گروه خودکنترلی، جفت شده و آزمونگر تقسیم شدند. تکلیف آزمودنی ها حرکت در مسیر از قبل مشخص شده یعنی فشردن کلید های ۲، ۶، ۸ و ۴ یک دستگاه زمان بندی متوالی با حفظ زمان بندی نسبی و مطلق معین بود. آزمودنی های خودکنترلی در هر زمان که نیاز داشتند بازخورد دریافت می کردند، در حالی که دو گروه دیگر کنترلی بر زمان دریافت بازخورد نداشتند. آزمایش از سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال تشکیل شده بود و آزمودنی های خودکنترلی یادگیری زمان بندی نسبی را در هر سه مرحله نشان دادند. نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب نشان داد اثر اصلی نوع بازخورد بر زمان بندی نسبی در دسته کوشش های مختلف مرحله اکتساب معنی دار بود و آزمودنی های گروه خود کنترلی و آزمونگر دارای خطای زمان بندی نسبی کمتری در مقایسه با گروه جفت شده بوده اند. همچنین، اثر اصلی نوع بازخورد بر زمان بندی نسبی در مرحله یادداری معنی دار بود و آزمودنی های گروه خود کنترلی و آزمونگر دارای خطای زمان بندی نسبی کمتری در مقایسه با گروه جفت شده بودند. اثر اصلی نوع بازخورد بر زمان بندی نسبی در مرحله انتقال معنی دار بود و آزمودنی های گروه خود کنترلی دارای خطای زمان بندی نسبی کمتری در مقایسه با گروه جفت شده بودند. یافته ها اثر سودمند بازخورد خودکنترلی بر یادگیری GMP در مقایسه با پارامتر را نشان می دهند و حمایتی دیگر بر جدائی نظری این فرآیندها فراهم می کنند.

واژه های کلیدی: بازخورد خودکنترلی، زمان بندی نسبی و زمان بندی مطلق

## مقدمه

برنامه حرکتی در قلب نظریه‌هایی قرار دارد که بر مبنای کنترل مرکزی جهت گرفته‌اند. اشمیت<sup>۱</sup> (۱۹۸۸، ۱۹۸۷) پیشنهاد نمود که یک برنامه حرکتی تعمیم یافته<sup>۲</sup> به جای یک حرکت یا دسته‌ای از حرکات خاص، یک طبقه از اعمال را کنترل می‌کند. وی یک طبقه از اعمال مختلف را با یک سری ویژگی‌های مشترک، اما منحصر به فرد تعریف کرد. وی، این ویژگی‌ها را «ویژگی‌های ثابت» نامید، که هویت اصلی یک برنامه حرکتی تعمیم یافته است. نظریه برنامه حرکتی، علاوه بر این که پیشنهاد می‌کند ویژگی‌های ثابت یک برنامه حرکتی تعمیم یافته از اجرای یک مهارت به اجرای دیگر تقریباً ثابت است، شامل وجود ویژگی‌های دیگری که قابل تغییر بوده و آماره<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند، نیز می‌باشد. کل مدت زمان انجام تکلیف که باید برای اجرای مهارت، مورد استفاده قرار گیرد، مثالی از این ویژگی‌های قابل تغییر است. اجراکننده‌ها به سادگی می‌توانند این ویژگی‌ها را از یک موقعیت به موقعیت دیگر تغییر داده، بلافاصله آنها را با نیازهای ویژه هر موقعیت تطبیق دهند<sup>۴</sup>. از بین ویژگی‌های ثابت و متغیر، زمان بندی نسبی<sup>۵</sup> و مطلق<sup>۶</sup> اکثر تحقیقات مهم را به خود اختصاص داده‌اند. نظریه‌های دیگر، ویژگی‌های نسبی (برای مثال، برنامه حرکتی تعمیم یافته) و مطلق (برای مثال، پارامتر) پاسخ‌های حرکتی را به عنوان متغیرهای سطح بالاتر و پایین‌تر و یا متغیرهای ضروری و غیر ضروری توصیف کرده‌اند<sup>۷</sup>.

از زمان مطرح شدن نظریه اشمیت (۱۹۸۸، ۱۹۸۷)، محققان تلاش کرده‌اند تا به بررسی ادعای اشمیت در این باره که «برنامه حرکتی تعمیم یافته، یک طبقه از اعمال را که با ویژگی‌های ثابت مشخص شده‌اند، کنترل می‌کند» بپردازند. لذا با دستکاری متغیرهای مختلف سعی در شناسایی شرایط تمرینی نموده‌اند که بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر تأثیر دارند. یکی از زمینه‌های تحقیق که به خوبی در ادبیات اشاره شده، آثار بازخورد به شکل آگاهی از نتیجه روی این دو بخش است. بدون شک بر طبق نظر اشمیت و لی<sup>۸</sup> (۱۹۹۹) از بین متغیرهایی که در طی انجام تمرین بدنی بر یادگیری اثر گذارند، مهمترین متغیر بازخورد افزوده‌ای است که در پایان پاسخ ارائه می‌گردد<sup>۹</sup> (۴). نظریه‌های قدیمی همچون آدامز<sup>۹</sup> (۱۹۷۱) درباره چگونگی عملکرد بازخورد بدین صورت بود: ارائه پی در پی، سریع و دقیق بازخورد، یادگیری مهارت حرکتی را افزایش می‌دهد. چرا که برای اجرا در مرحله فراگیری مؤثرتر بوده و تصویر ذهنی آزمودنی را با مربوط کردن هر پاسخ به هدف تقویت می‌کند<sup>۱۰</sup>. اما سالمونی و همکاران<sup>۸</sup> (۱۹۸۴) با طرح فرضیه هدایت<sup>۱۱</sup>، نظریه‌ای مغایر با نظریات سنتی ارائه دادند. آن‌ها اظهار داشتند، علی‌رغم اینکه افزایش بازخورد به مانند راهنمایی بدنی منجر به اصلاح حرکت می‌شود و فراگیرنده می‌تواند خطا را به سرعت اصلاح و به این وسیله شکل صحیح حرکت را حفظ کند، اما مشکل این موضوع است که فراگیرنده همان طور که به

۱. Schmidt  
 ۲. General Motor Program  
 ۳. parameter  
 ۴. Relative Timing  
 ۵. Absolute Timing  
 ۶. Lee  
 ۷. Adams  
 ۸. Salmoni et al.  
 ۹. Guidance Hypothesis

راهنمایی متکی می شود به بازخورد نیز اتکا پیدا می کند و در عمل بازخورد افزوده به عصایی شبیه خواهد شد که شاگرد برای اجرا به آن تکیه می کند. از سوی دیگر ارائه پی در پی بازخورد با مسدود کردن پردازش بازخورد درونی یا پردازش های حافظه ای که برای طرح ریزی عمل بعدی مورد نیاز هستند و یا از طریق ترغیب به تصحیح های نامناسب به فرآیند یادگیری آسیب می زند و در آزمون یادداری زمانی که بازخورد حذف می شود، اجرای فراگیرنده تضعیف خواهد شد، چرا که او توانایی انجام مستقل عمل را به دست نیاورده است. بر طبق فرضیه هدایت، فراوانی کمتر بازخورد فراگیرنده را به استفاده از فرآیندهای مفید یادگیری تشویق می کند، به گونه که در کوشش های بدون بازخورد، به طور فعال در فعالیت های حل مسأله مشارکت می کند و چون به در دسترس بودن بازخورد افزوده وابسته نیست، حتی در غیاب آن، اجرای خوبی را به نمایش می گذارد(۶).

محققان از روش های تجربی گوناگون مانند؛ کاهش فراوانی نسبی بازخورد، بازخورد دامنه ای، بازخورد خلاصه و میانگین برای بررسی پیش بینی فرضیه هدایت استفاده کردند و نتایج تحقیقات آنها حمایت بیشتری را از این فرضیه فراهم کرد. همچنین، در سال های اخیر، تحقیقات مختلف نشان داده اند که استفاده از این شیوه های بازخورد دارای اثر متفاوتی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر می باشد(۷،۶). به عنوان مثال، ولف، اشمیت و دیوبل<sup>۱</sup> (۱۹۹۳) نشان دادند که کاهش فراوانی بازخورد در طی تمرین زنجیره توسعه GMP را تسهیل می کند، در حالیکه اثر متضادی بر یادگیری پارامتر می گذارد(۱). بر خلاف تحقیقات گذشته، ولف، لی و اشمیت (۱۹۹۴)، بازخورد جداگانه در ارتباط با زمان بندی نسبی و مطلق ارائه نمودند. آزمودنی ها سه الگوی حرکت را که دارای زمان بندی نسبی یکسان و زمان بندی مطلق متفاوت بود انجام دادند. نتایج نشان داد کاهش فراوانی بازخورد در مرحله اکتساب (بازخورد ۱۰۰٪ در مقابل ۵۰٪)، باعث شد تا آزمودنی هایی که بازخورد ۵۰ درصد در ارتباط با زمان بندی نسبی دریافت کرده بودند، یادگیری بیشتر ساختار زمان بندی نسبی یا GMP را در مرحله یادداری و انتقال نشان دهند. در مقابل، در آزمون انتقال آزمودنی هایی که در ارتباط با زمان بندی مطلق بازخورد صد درصد دریافت کرده بودند، دقت بالاتری را در پارامتریزه کردن حرکت نشان دادند(۸). ولف و اشمیت (۱۹۹۶) خاطر نشان کردند استفاده از بازخورد میانگین به طور چشمگیری توانایی آزمودنی ها در پارامتریزه کردن حرکت را کاهش می دهد(۹). لای و شیا<sup>۲</sup> (۱۹۹۸) نه تنها یافته های تحقیق قبلی را تأیید کردند، بلکه نشان دادند استفاده از روش بازخورد دامنه ای باعث افزایش ثبات می گردد و در نتیجه یادگیری GMP را بهبود می بخشد، در حالیکه برای یادگیری پارامتر سودمند نمی باشد. آثار متفاوت کاهش فراوانی بازخورد بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق حمایت بیشتری را برای جدائی فرآیندهای GMP و پارامتریزه کردن فراهم می کند(۱۰). بر اساس این یافته ها لای و شیا (۱۹۹۹) پیشنهاد کردند که عوامل تأثیرگذار بر مرحله اکتساب (برای مثال، کاهش فراوانی بازخورد، بازخورد دامنه ای) که سبب افزایش ثبات پاسخ از یک کوشش به کوشش بعدی می گردد، توسعه GMP را بهبود می بخشد. در مقابل، عواملی که باعث افزایش تغییرپذیری از یک کوشش به کوشش بعدی می گردد، ظرفیت یادگیرنده را برای پارامتریزه

۱. Wulf, Schmidt and Deubel

۲. Lai and Shea

کردن حرکت تحت شرایط انتقال افزایش می دهد (۱۱). لای، شیا و همکاران (۲۰۰۰) گزارش کردند که اثر سودمند کاهش فراوانی بازخورد برای اجزاء ثابت پاسخ ( زمان بندی و نیروی نسبی) نسبت به پارامترهای پاسخ (زمان بندی و نیروی مطلق) بدست آمد (۱۲). بنابراین، با توجه به مطالب فوق، محققان پیوسته در پی یافتن مناسب ترین روش برای ارائه بازخورد بوده اند تا شرایط یادگیری را بهبود بخشند.

رویکرد تجربی متفاوتی که درباره بهینه سازی ارائه بازخورد در تحقیقات اخیر در زمینه تمرین بدنی مورد استفاده قرار گرفته است، ارائه بازخورد در زمانی است که یادگیرنده خود آن را طلب می نماید. به این شیوه ارائه بازخورد، بازخورد خود کنترلی<sup>۱</sup> گویند. نتایج تحقیقات اخیر نشان داده اند تمریناتی که از شیوه خود کنترلی استفاده می نمایند، می توانند برای یادگیری مهارت های حرکتی سودمند باشند (۱۳). برای مثال، جنل<sup>۲</sup> و همکاران (۱۹۹۷، ۱۹۹۵)، برنامه هایی را که در آن بازخورد توسط یادگیرنده کنترل می شد، مورد آزمون قرار دادند. در مطالعات آنها یادگیرندگان در مورد زمان دریافت بازخورد تصمیم می گرفتند. نتایج تحقیق نشان داد گروه خود کنترلی در مقایسه با گروه جفت شده<sup>۳</sup> (این گروه درست در همان کوشش هایی که گروه بازخورد خود کنترلی بازخورد دریافت کرده بودند، بازخورد می گرفتند، ولی هیچ کنترلی بر زمان دریافت آن نداشتند) در مرحله یادداری یادگیری بهتری را نشان دادند. نمرات مربوط به شکل حرکت آنها در حدود ۱۵ درصد بالاتر از گروه جفت شده بود و دقت پرتاب آنها نیز افزایش یافت. بنابراین، اگرچه برنامه بازخورد در هر دو گروه یکسان بود، اما دادن فرصت به یادگیرندگان تا در مورد زمان دریافت بازخورد تصمیم بگیرند، بسیار سودمندتر از شرایطی بود که برنامه بازخورد به صورت بیرونی کنترل می شد (۱۳). ولف (۲۰۰۶)، هارتمن<sup>۴</sup> (۲۰۰۵) و مک نوین، ولف و کارلستون<sup>۵</sup> (۲۰۰۰) در تحقیقات خویش به نتایج مشابه در مرحله یادداری دست یافتند (۱۶، ۱۵، ۱۴).

در تحقیق ولف و چویاکوسکی<sup>۱</sup> (۲۰۰۲)، از یک تکلیف زمان بندی متوالی استفاده شد و به آزمودنی ها در ارتباط با زمان کل حرکت بازخورد ارائه می شد. نتایج تحقیق نشان داد آزمودنی های گروه خود کنترلی در مقایسه با جفت شده یادگیری بهتری را در آزمون انتقال تأخیری نشان دادند. این یافته نشان می دهد بازخورد خود کنترلی نه تنها یادداری مهارت های حرکتی را افزایش می دهد، بلکه به موقعیت های جدید یک تکلیف نیز انتقال می یابد. نتایج تحقیق آنها نشان داد بازخورد خود کنترلی یک عامل برانگیزاننده است و بیشتر با نیاز آزمودنی ها همخوانی دارد. بنابراین، به نظر می رسد مزایای بازخورد خود کنترلی یک پدیده قوی باشد (۱۷).

زیمرن<sup>۶</sup> (۲۰۰۰)، اظهار داشت، زمانی که خود کنترلی اتفاق افتد، یادگیرنده خود کوشش های تمرینی را به گونه ای هدایت می کند که به پالایش مهارت ها منجر گردد و بواسطه آن به ثبات در اجرا دست می یابد. یادگیرنده در این سطح با اتکاء به خود نظارتی به ارزیابی الگوهای حرکت خویش (شکل مهارت) می پردازد و توجه او به فرآیند

۱. Self-control Feedback  
 ۲. Janelle  
 ۳. Yoked  
 ۴. Hartman  
 ۵. McNevin, Wulf, Carlson  
 ۶. Chiviakowsky  
 ۷. Zimmerman

بیشتر از نتیجه کار است (۱۸). بر طبق نظر لای، شیا و همکاران (۲۰۰۰) دادن اختیار به یادگیرنده ها در طی تمرین، سبب می شود تا آزمودنی کوشش های موفق خود را با بازخورد بیرونی که آزمونگر در اختیار او قرار می دهد مقایسه نماید و راهبردهای اجرایی موفقیت آمیز را پیدا کند. این قابلیت سبب توسعه شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در خلال کوشش هایی می گردد که بازخورد ارائه نمی شود و در نتیجه ثبات پاسخ افزایش می یابد (۱۲). بنابراین، به نظر می رسد که بازخورد خودکنترلی (بدلیل افزایش ثبات در طی کوشش ها) نیز دارای اثر متفاوتی بر روی GMP و پارامتر باشد.

در ارتباط با اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری GMP و پارامتر تنها در دو تحقیق اشاره شده است. نتایج تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۲)، نشان داد خودکنترلی با وجودی که اثری روی یادگیری زمان بندی نسبی ندارد، برای یادگیری زمان بندی مطلق سودمند می باشد (به ویژه وقتی به یک تکلیف با زمان بندی مطلق جدید انتقال می یابد). این امر حمایتی دیگر برای جدائی GMP (کنترل زمان بندی نسبی) و طرحواره حرکتی (پارامتریزه کردن حرکت) فراهم می کند (۱۷). همچنین، نتایج تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵) نشان داد با وجودی که در آزمون انتقال، گروه خودکنترلی خطای مطلق کمتری را نشان دادند، ولی از نظر یادگیری زمان بندی نسبی در طی آزمون یادداری، انتقال و در طی تمرین موفق تر بودند (۱۹). یافته های این دو تحقیق در ارتباط با اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق با یکدیگر همخوانی نداشت. بر طبق نظر محققان، ممکن است علت تفاوت در اثر گذاری بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی در تحقیقات سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵، به این خاطر باشد که محققان در سال ۲۰۰۲ فقط در ارتباط با زمان بندی مطلق حرکت بازخورد خودکنترلی ارائه کرده بودند (۱۷). لذا در تحقیق حاضر محقق بر آن شد تا علاوه بر ارائه بازخورد در ارتباط با زمان بندی مطلق حرکت، در مورد زمان بندی نسبی نیز بازخورد ارائه نماید. بنابراین، از آنجایی که در ارتباط با اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق تنها دو تحقیق مذکور انجام شده و نتایج این دو تحقیق نیز با یکدیگر همخوانی نداشته است، بنابراین، هدف از تحقیق حاضر بررسی اثر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق در طی انجام یک تکلیف زمان بندی متوالی بوده است.

### روش شناسی

آزمودنی های تحقیق شامل ۶۰ دانشجوی دختر و پسر (۲۰-۱۹ سال) کارشناسی رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه اصفهان بود که به صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. هیچ یک از آزمودنی ها از اهداف تحقیق آگاهی نداشتند.

به منظور جمع آوری اطلاعات در این تحقیق از دستگاه زمان بندی متوالی استفاده گردید که یک دستگاه محقق ساخته بوده و مشابه با دستگاه ساخته شده توسط بدتر و بلندین<sup>۱</sup> (۲۰۰۵) می باشد (۲۰). این دستگاه از دو بخش سخت افزار و نرم افزار تشکیل شده است. بخش سخت افزار دستگاه شامل یک تخته (۵۰ cm × ۵۰ cm) از جنس فلکسی و

۱. Badets, & Blandin

۹ کلید به قطر  $6/5 \text{ cm}$  که از ۱ تا ۹ شماره گذاری شده اند. فشار بر روی هر یک از کلیدهای ۱ تا ۹ دستگاه، توسط میکرو سوئیچ هایی که در زیر هر یک تعبیه شده احساس می شد و اطلاعات به ریزکنترل کننده انتقال می یافت و از آنجا به صورت بسته های سریال از نوع USB در آمده و به کامپیوتر ارسال می گردید. برنامه ریزی چگونگی ارائه بازخورد (خود کنترلی، جفت شده، آزمونگر) در بخش نرم افزاری و توسط محقق انجام می گردید. همچنین پس از انتقال اطلاعات حاصل از اجرای آزمودنی ها به کامپیوتر، کلیه محاسبات مربوط به زمان بندی نسبی و مطلق توسط نرم افزار مذکور صورت می گرفت.

تکلیف آزمودنی ها حرکت در مسیر از قبل مشخص شده یعنی فشردن کلید های ۲، ۶، ۸ و ۴ دستگاه زمان بندی متوالی با حفظ زمان بندی نسبی و مطلق معین بود. آزمایش از سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال تشکیل شده بود. در مرحله اکتساب و یادداری سه الگوی حرکت A، B و C اجرا می شدند. زمان مطلق حرکت برای هر یک از این سه الگو به ترتیب عبارت بود از ۱۵۰۰، ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ میلی ثانیه و زمان بین بخشی یا به عبارتی زمان بندی نسبی برابر با  $22/2$ ،  $44/4$  و  $33/3$  درصد بود. در مرحله انتقال الگوی حرکت D که دارای زمان کلی حرکت ۱۸۰۰ میلی ثانیه و زمان بندی نسبی برابر با  $22/2$ ،  $44/4$  و  $33/3$  درصد بود، اجرا می شد.

آزمودنی ها بر اساس نوع بازخورد به صورت تصادفی در سه گروه (هر گروه ۲۰ نفر) قرار گرفتند. این گروه ها عبارت بودند از: گروه بازخورد خود کنترلی، بازخورد جفت شده و بازخورد آزمونگر. هر یک از آزمودنی ها در پشت میزی که دستگاه زمان بندی متوالی و مانیتور کامپیوتر بر روی آن قرار داشت، می نشستند. نحوه انجام تکلیف بدین صورت بود که الگوی حرکتی که باید توسط آزمودنی اجرا می شد، به صورت گرافیکی با فلش هایی به رنگ صورتی برای مدت ۵ ثانیه بر روی صفحه مانیتور ظاهر می گردید. در طی این مدت زمان، آزمودنی باید به مسیر حرکت (کلید هایی که باید فشرده می شدند)، فاصله زمانی ما بین کلید ها و زمان کل حرکت توجه می نمود، سپس الگوی مورد نظر از روی صفحه ناپدید می شد و فرمان «رو» بر روی صفحه ظاهر می گردید، با مشاهده این فرمان آزمودنی باید الگوی مشاهده شده را اجرا می نمود. پس از اجرای الگو توسط آزمودنی، چنانچه قرار بود بازخورد حرکت انجام شده به آزمودنی ارائه شود، صفحه نمایش بازخورد ظاهر می گردید. آزمودنی علاوه بر مشاهده الگوی اصلی حرکت با فلش هایی به رنگ صورتی، می توانست الگوی اجرایی خود را با فلش هایی به رنگ سبز در کنار الگوی اصلی برای مدت ۸ ثانیه مشاهده نماید و به مقایسه دو الگو پردازد. هدف برابر شدن طول فلش های صورتی و سبز با یکدیگر بود. در کوشش های بدون بازخورد، پس از ناپدید شدن صفحه نمایش بازخورد، الگوی حرکت بعدی که باید توسط آزمودنی اجرا می شد بر روی صفحه مانیتور ظاهر می گردید و کار به همین شکل ادامه می یافت. مدت زمان استراحت بین کوشش ها ۱ ثانیه و بین خانه های کوشش ۱۵ ثانیه بود.

در مرحله اکتساب هر یک از آزمودنی ها ۷۲ کوشش که شامل ۶ خانه ۱۲ کوششی بود را انجام می دادند. قبل از انجام کوشش های مرحله اکتساب، دستورالعمل مکتوبی در اختیار آنها قرار داده می شد. دستورالعمل گروه بازخورد خود کنترلی بدین شرح بود که پس از انجام کوشش، آزمودنی ها می توانستند تصمیم بگیرند که آیا نیاز به مشاهده بازخورد مربوط به کوشش اجرا شده را دارند یا خیر. در دستورالعمل تاکید شده بود آزمودنی باید فقط در زمان نیاز درخواست بازخورد کند و در طی هر ۱۲ کوشش حداکثر ۶ بار طلب بازخورد نماید. برای دریافت بازخورد کافی بود که آزمودنی فقط یکی از کلید های روی دستگاه (۱ تا ۹) را بفشارد و بدنبال آن صفحه نمایش بازخورد ظاهر می گردید. دستورالعمل گروه های دیگر نیز مشابه با گروه خودکنترلی بود با این تفاوت که آنها هیچ کنترلی بر روی زمان و نحوه دریافت بازخورد نداشتند و بعد از انجام برخی از کوشش ها بازخورد دریافت می کردند، بدین صورت که گروه جفت شده درست در همان کوشش هایی که گروه خودکنترلی درخواست بازخورد کرده بودند، بازخورد می گرفتند و گروه آزمونگر به همان تعدادی که گروه خودکنترلی بازخورد گرفته بودند، بازخورد دریافت می نمودند. در آزمون یادداری که با فاصله ۲۴ ساعت پس از مرحله اکتساب و آزمون انتقال که با فاصله ۱۰ دقیقه پس از آزمون یادداری به عمل می آمدند، هر یک از آزمودنی ها ۱۲ کوشش را بدون دریافت بازخورد انجام می دادند.

خطای زمان بندی نسبی (AE prop)<sup>۱</sup> به عنوان یک اندازه گیری از کفایت GMP محسوب می شود و بدین صورت محاسبه می شود.

$$\text{Relative timing error (AE prop)} = |R_1 - 22,2| + |R_2 - 44,4| + |R_3 - 33,3|$$

$$R_n = (100 \times (\text{زمان حرکت کلی} / \text{زمان حرکت واقعی برای بخش } n))$$

برای سنجش زمان بندی مطلق، از E (خطای کلی) استفاده گردید. E برای بررسی خطای پارامتر زمان بندی استفاده می شود و به صورت زیر محاسبه می گردد:

$$\text{Absolute timing (E)} = (CE^2 + VE^2)^{1/2}$$

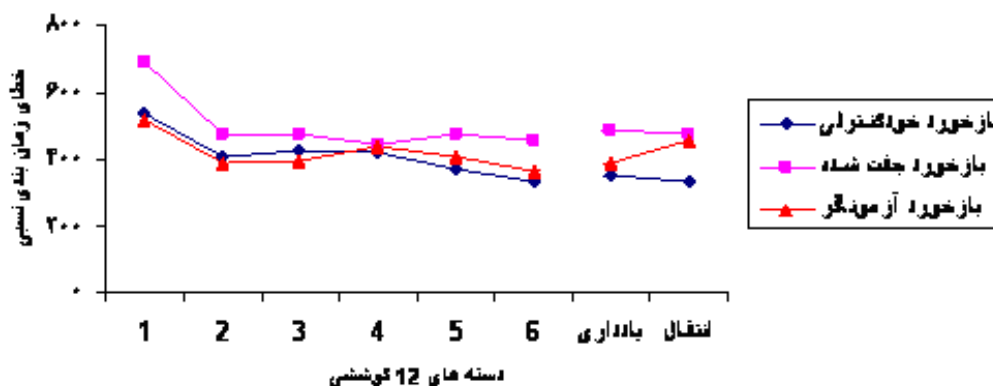
برای تجزیه و تحلیل خطاهای زمان بندی نسبی و مطلق در مرحله اکتساب، از واریانس عاملی مرکب ۳ (بازخورد)  $\times$  ۶ (خانه های ۱۲ کوششی) و در مرحله یادداری و انتقال از تحلیل واریانس ۳ (گروه)  $\times$  ۲ (خطا) استفاده گردید (شکل ۲). در ادامه برای مقایسه میانگین ها از آزمون تعقیبی LSD و آزمون t جفت شده استفاده شد. سطح معنی داری در حدود  $P \leq 0/05$  در نظر گرفته شد.

۱ . Relative Timing error

## یافته ها

### مرحله اکتساب

۱- نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب نشان داد اثر اصلی نوع بازخورد ( $p < ۰/۰۴۴$  و  $F = ۳/۵۰۱$ ) بر زمان بندی نسبی در دسته کوشش های مختلف مرحله اکتساب معنی دار بود ( $p < ۰/۰۵$ ). نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد میانگین نمرات خطای زمان بندی نسبی گروه بازخورد خود کنترلی و گروه بازخورد آزمونگر کمتر از گروه بازخورد جفت شده بوده است. نتایج آزمون  $t$  جفت شده نشان داد میانگین نمرات خطای زمان بندی نسبی در دسته کوشش های دوم، سوم، چهارم، پنجم و ششم به طور معنی داری کمتر از دسته کوشش اول، و دسته کوشش ششم به طور معنی داری کمتر از دسته کوشش های دوم و سوم ( $P < ۰,۰۰۰$  و  $F = ۱۲/۵۴۱$ ) بوده است (شکل ۱).



شکل ۱- خطای زمان بندی نسبی گروه های آزمایشی در دسته کوشش های مختلف مراحل اکتساب، یادداری و انتقال

۲- نتایج تحلیل واریانس عاملی مرکب نشان داد اثر اصلی نوع بازخورد ( $p < ۰/۰۴۴$ ،  $F = ۳/۱۰۶$ ) بر زمان بندی مطلق در دسته کوشش های مختلف مرحله اکتساب معنی دار بود ( $p < ۰/۰۵$ ). نتایج آزمون  $t$  جفت شده نشان داد میانگین خطای زمان بندی مطلق در دسته کوشش های دوم و ششم به طور معنی داری کمتر از دسته کوشش اول و در دسته کوشش های سوم، چهارم، پنجم و ششم به طور معنی داری بیشتر از دسته کوشش دوم بوده است (شکل ۲).

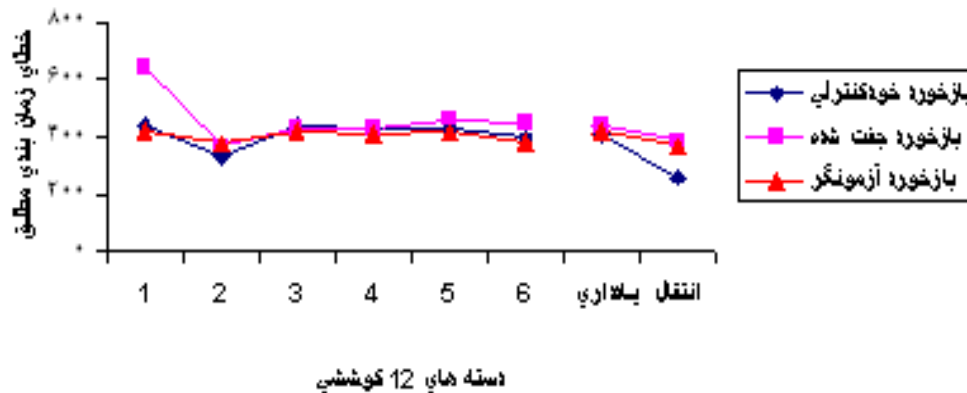
### مرحله یادداری

۱- نتایج تحلیل واریانس نشان داد اثر اصلی نوع بازخورد ( $P < ۰/۰۲۳$ ،  $F = ۴/۳۳۹$ ) بر زمان بندی نسبی در مرحله یادداری معنی دار ( $p < ۰/۰۵$ ) بود. نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد میانگین خطای زمان بندی نسبی گروه بازخورد خود کنترلی و آزمونگر کمتر از گروه بازخورد جفت شده بوده است (شکل ۱).



## مرحله انتقال

نتایج تحلیل واریانس نشان داد اثر اصلی نوع بازخورد ( $F=۲/۸۲۶$ ،  $P<۰/۰۵$ ) بر زمان بندی نسبی در مرحله انتقال معنی دار ( $p < ۰/۰۵$ ) بود. نتایج آزمون تعقیبی LSD نشان داد میانگین خطای زمان بندی نسبی گروه بازخورد خود کنترلی کمتر از گروه بازخورد جفت شده بوده است (شکل ۱).



شکل ۲- خطای زمان بندی مطلق گروه های آزمایشی در دسته کوشش های مختلف مراحل اکتساب، یادداری و انتقال

## بحث و نتیجه گیری

اگرچه، در تحقیقات نشان داده شده که بازخورد خودکنترلی دارای اثرات سودمندی بر یادگیری مهارت های حرکتی است (۱۹،۱۷)، اما تلاش های کمی برای روشن سازی تأثیر آن بر یادگیری GMP و پارامتر انجام شده است. بدیهی است، شناسایی نقش این بازخورد نه تنها از جنبه نظری اهمیت دارد، بلکه می تواند باعث توسعه برنامه های تمرینی در زمینه های آموزشی گردد. هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر بازخورد خود کنترلی بر یادگیری الگوی زمان بندی نسبی و مطلق در یک تکلیف زمان بندی متوالی بود. نتایج تحقیق در مرحله اکتساب نشان داد میانگین خطای زمان بندی نسبی آزمودنی های گروه بازخورد خود کنترلی به طور معنی داری کمتر از گروه بازخورد جفت شده بوده است. این یافته با نتایج تحقیق مک نوین، ولف و کارلستون (۲۰۰۰) و هارتمن (۲۰۰۵) همخوانی داشت. زیرا نتایج تحقیق آنها نشان داد اثر اصلی دسته کوشش ها در طی تمرین معنی دار بود و با ادامه تمرین مقدار تغییرپذیری کلی آزمودنی های گروه خودکنترلی در مقایسه با جفت شده کاهش یافت. بنابراین، به نظر می رسد، اگر در شرایط تمرین به آزمودنی ها اجازه داده شود تا در ارتباط با زمان دریافت بازخورد تصمیم گیری نمایند، سبب بهبود اجرای آنها می گردد (۱۶،۱۵).

نتایج حاصل از تحقیق در مرحله یادداری نشان داد آزمودنی های گروه بازخورد خود کنترلی دارای خطای زمان بندی نسبی کمتری در مقایسه با گروه بازخورد جفت شده بوده اند. این یافته با نتایج تحقیق جنل و همکاران (۱۹۹۷، ۱۹۹۵)، همخوانی داشت. آنها نشان دادند که آزمودنی های گروه بازخورد خود کنترلی در مقایسه با گروه جفت شده، یادگیری بهتری را در مرحله یادداری نشان دادند و بنابراین، فراهم سازی فرصت برای گروه خود کنترلی بسیار سودمندتر از برنامه بازخوردی بود که به صورت بیرونی کنترل می شد (۱۳). همچنین این یافته با نتایج تحقیق هارتمن (۲۰۰۵) و ولف (۲۰۰۶) همخوانی داشت. آنها نتیجه گرفتند که اگر در شرایط تمرین به آزمودنی ها اجازه داده شود تا در ارتباط با زمان دریافت بازخورد خویش تصمیم گیری نمایند، سبب بهبود یادگیری می گردد (۱۴، ۱۵). بنابراین، در مرحله یادداری آزمودنی های گروه خود کنترلی دارای دقت بیشتری در اجرای الگوی حرکت در مقایسه با گروه جفت شده بوده اند و بر این اساس حمایتی بیشتر از سودمندی بازخورد خود کنترلی فراهم می گردد. زیرا بر طبق نظر مک نویل و همکاران (۱۹۹۷) باید میان دو مرحله اکتساب و یادداری تمایز قائل شد، چرا که اجرای خوب در مرحله اکتساب حتما نشانه اجرای خوب در مرحله یادداری نمی باشد و مرحله اکتساب صرفا به عنوان یک مرحله پیشرو در جریان یادگیری است و نشان نمی دهد که متغیر مستقل مؤثر بوده است یا نه. اما، اجرای مؤفق در مرحله یادداری می تواند نشانه یادگیری و اثر متغیر مستقل باشد. لذا اجرای مؤفقت آمیز آزمودنی های خود کنترلی در مرحله یادداری، نشانه اثر سودمند این متغیر بر یادگیری الگوی نسبی حرکت تلقی می گردد (۲۱).

از یافته های دیگر در تحقیق حاضر که با تحقیقات پیشین همچون ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵)، همخوانی دارد، این است که در مرحله انتقال، میانگین نمرات خطای زمان بندی نسبی گروه بازخورد خود کنترلی کمتر از گروه بازخورد جفت شده بوده است (۱۹). این یافته با تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۲) همخوانی نداشت. زیرا در تحقیق آنها اثر خود کنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی دیده نشد (۱۷). بر طبق نظر محققان شاید علت تفاوت نتایج تحقیق در ارتباط با اثر بازخورد خود کنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی در سال ۲۰۰۲ و ۲۰۰۵، به دو دلیل بوده باشد، دلیل اول این بود که در تحقیق سال ۲۰۰۲، بازخورد تنها در ارتباط با زمان کلی حرکت ارائه شده بود و دلیل دوم محدودیت قرار داده شده برای گروه خود کنترلی در دریافت بازخورد بود. بدین صورت که در تحقیق سال ۲۰۰۵، گروه بازخورد خود کنترلی تنها می توانستند در طی ۱۰ کوشش ۳ بار تقاضای بازخورد نمایند. از آنجائی که در تحقیق حاضر بازخورد در ارتباط با زمان بندی نسبی و مطلق ارائه شد و نیز محدودیت در ارائه بازخورد به گروه خود کنترلی وجود داشت (۶ بازخورد در هر ۱۲ کوشش)، لذا نتایج با تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵) همخوانی داشت.

یافته تحقیق در مرحله انتقال نشان می دهد که بازخورد خود کنترلی نه تنها یادداری مهارت های حرکتی را افزایش می دهد، بلکه به موقعیت های جدید یک تکلیف نیز انتقال می یابد. واضح است توانایی تعمیم اطلاعات از کوشش

های تمرین شده به یک تکلیف جدید، یک سنجش منطقی و مدلل تری از یادگیری است. همچنین، بر اساس تئوری طرحواره اشمیت (۱۹۷۵)، اثر یک طرحواره قوی (در این تحقیق با استفاده از بازخورد خودکنترلی ایجاد شده است) افزایش می یابد، اگر پارامترهای جدید از طریق تجربیات گذشته برآورد شوند (۲). یافته های تحقیق در مرحله انتقال با مدل حرکتی کیرشن بام<sup>۱</sup> (۱۹۸۴) از فرآیند خودتنظیمی (شناسایی مشکل، آمادگی، اجرا، اداره شرایط محیطی و تعمیم پذیری) همخوانی داشت. بر طبق نظر او در مرحله تعمیم پذیری که آخرین مرحله در فرآیند خودتنظیمی است، یادگیرنده ها باید رفتار خود را به شرایط جدید انتقال دهند. بنابراین، اجرای موفق گروه خودکنترلی در مرحله انتقال نشان می دهد دادن کنترل در طی شرایط تمرین، سبب رسیدن آزمودنی های گروه خودکنترلی به مرحله تعمیم پذیری که کامل ترین مرحله خودتنظیمی است، شده است (۲۲). عملکرد موفقیت آمیز گروه خودکنترلی در مرحله یادداری و انتقال تأییدی بر نظریه بوکائرتز<sup>۲</sup> (۱۹۹۶) است. بر طبق نظر او یادگیرنده هایی که به خوبی برانگیخته شوند، در موقعیت یادگیری تلاش بیشتری را از خود نشان می دهند. بنابراین، عملکرد موفقیت آمیز گروه خودکنترلی در مرحله یادداری و انتقال گویای همین مطلب است (۲۳).

در تحقیق حاضر مشابه با تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵)، آزمودنی های گروه بازخورد خودکنترلی دارای این محدودیت بودند که تنها در طی هر ۱۲ کوشش ۶ بار درخواست بازخورد نمایند. نتایج تحقیق مشابه با تحقیق ولف و چیویاکوسکی نشان داد علی رغم این محدودیت، اختلاف بین گروه ها دیده شد و همچنان برتری با گروه بازخورد خودکنترلی بود (۱۹). این یافته نشانه اثر قوی بازخورد خودکنترلی بر یادگیری می باشد. این موضوع از جنبه ای دیگر نیز قابل تأمل و بررسی است. بر طبق نظر ولف (۲۰۰۶) در تحقیقات اخیر درصد کوشش هایی که گروه خودکنترلی در آنها درخواست بازخورد نموده اند، متفاوت بوده است. فراوانی بازخورد دریافت شده به نوع تکلیف و دستورالعمل ارائه شده به آزمودنی ها بستگی داشته است. اما، این امر به خوبی روشن است که توانایی و اختیار آزمودنی برای انتخاب کردن و یا نکردن بازخورد بسیار مهم تر از فراوانی بازخورد درخواست شده توسط آزمودنی است. بنابراین، انگیزه نقش مهمی در شرایط تمرین بازی می کند (۱۴).

همچنین، نتایج تحقیق در مرحله یادداری نشان داد میانگین خطای زمان بندی نسبی گروه بازخورد آزمونگر کمتر از گروه جفت شده بوده است. گروه بازخورد آزمونگر گروهی بودند که تعداد بازخورد دریافتی آنها مشابه با گروه خودکنترلی بود. از آنجائی که تفاوتی میان گروه بازخورد خودکنترلی و آزمونگر بر یادگیری الگوی نسبی حرکت در مرحله یادداری دیده نشد، به نظر می رسد که در این مرحله نمی توان میان اثرگذاری این دو بازخورد بر یادگیری الگوی نسبی حرکت تمایز قائل شد. اما، از سوی دیگر، نتایج تحقیق نشان داد که میانگین نمرات خطای زمان بندی

۱. Kirschnbaum  
۲. Boekaerts

نسبی گروه خود کنترلی در سه مرحله اکتساب، یادداری و انتقال کمتر از گروه جفت شده بوده است. بنابراین، به نظر می رسد که اثر بازخورد خود کنترلی بر یادگیری زمان بندی نسبی حرکت بیشتر از گروه بازخورد آزمونگر بوده است. بنابراین، مطابق با تحقیقات گذشته در این خصوص، فراهم سازی فرصت برای گروه خود کنترلی بسیار سودمندتر از برنامه بازخوردی است که به صورت بیرونی کنترل شود (۱۹،۱۷).

هدف اصلی تحقیق حاضر این بود که آیا در یادگیری زمان بندی نسبی و مطلق تفاوتی میان گروه خود کنترلی با گروه های دیگر مشاهده خواهد شد؟ یافته های تحقیق حاضر مشابه با نتایج تحقیق ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵)، نشان دادند که در مرحله اکتساب، یادداری و انتقال گروه بازخورد خود کنترلی دارای خطای زمان بندی نسبی کمتری در مقایسه با گروه بازخورد جفت شده بوده است (۱۹). لذا به نظر می رسد که تأثیر این بازخورد بر روی زمان بندی نسبی بیش از مطلق بوده است. این یافته با نظریه اشمیت (۱۹۷۵، ۱۹۸۵، ۱۹۸۸) و تحقیقات گذشته که پیشنهاد می کنند عوامل مرحله اکتساب که سبب افزایش ثبات پاسخ از یک کوشش به کوشش بعدی می گردند، توسعه GMP را بهبود می بخشد، همخوانی داشت و حمایتی دیگر از جدائی برنامه حرکتی تعمیم یافته (زمان بندی نسبی را کنترل می کند) و طرحواره حرکتی (پارامتریزه کردن حرکت را کنترل می کند) فراهم می آورد (۱۱،۱۰،۱).

همچنین، این یافته تأییدی بر نظریه لای، شیا و همکاران (۲۰۰۰) و زیمرمن (۲۰۰۰) بود که دادن اختیار به یادگیرنده ها در طی تمرین، سبب می شود تا آزمودنی کوشش های موفق خود را با بازخورد بیرونی که آزمونگر در اختیار او قرار می دهد مقایسه نموده و راهبرد های اجرایی موفقیت آمیز را پیدا کند و بر اساس آن کوشش های تمرینی را هدایت و پالایش نموده و با اتکاء به خود نظارتی به ارزیابی الگوهای حرکتی (شکل مهارت) پردازد. این قابلیت سبب رشد شناسایی درونی خطا و ظرفیت اصلاح آن در خلال کوشش هایی می گردد که بازخورد ارائه نمی شود و در نتیجه ثبات پاسخ افزایش می یابد (۱۸،۱۲).

به طور خلاصه، یافته های تحقیق حاضر همراستا با تحقیقات گذشته نقش برجسته بازخورد خود کنترلی در یادگیری مهارت های حرکتی به خصوص الگوی نسبی حرکت را نشان می دهد. بنابراین، به نظر می رسد چنانچه در طی جلسات تمرین به آزمودنی ها اجازه داده شود تا در مورد زمان دریافت بازخورد تصمیم گیری نمایند، ثبات در اجرا افزایش خواهد یافت و GMP توسعه می یابد. زیرا، مطابق با نظر لای و همکاران (۲۰۰۰) برای رشد اعمال برنامه ریزی شده سلسله مراتبی وجود دارد، به گونه ای که وجود یک GMP ثابت برای اکتساب ویژگی های مقیاس بندی حرکت لازم است (۱۲). از آن جایی که محقق در تحقیق حاضر به بررسی عامل مهم نوع بازخورد، به خصوص بازخورد خود کنترلی در فرآیند یادگیری حرکتی می پردازد، لذا نتایج حاصل از این تحقیق می تواند به عنوان راهنما، مورد استفاده مربیان تربیت بدنی و ورزش قرار گیرد تا با استفاده از این شیوه ارائه بازخورد، جلسات تمرین را طراحی نموده و به آماده سازی ورزشکاران کمک نمایند. در تحقیق حاضر آزمودنی های گروه خود کنترلی دارای

این محدودیت بودند که در هر ۱۲ کوشش فقط ۶ بار درخواست بازخورد نمایند. پیشنهاد می گردد تا تحقیقات دیگری در آینده انجام شود تا مشخص گردد که چه درجه ای از شرایط خودکنترلی برای یادگیری این دو بخش در یادگیرندگان سودمند می باشد و نیز تحقیقات دیگری با استفاده از بازخورد خود کنترلی و میزان تاثیر گذاری آن بر یادگیری GMP و پارامتر، با توجه به مراحل یادگیری صورت گیرد.

### منابع و ماخذ:

- ۱- Wulf, G., Schmidt, R.A., & Deubel, H. (۱۹۹۳). Reduced feedback frequency enhances generalized motor program learning but not parameterization learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, ۱۹(۵), ۳۴-۵۰.
- ۲- Schmidt, R.A. (۱۹۷۵). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, ۸۲, ۲۲۵-۲۶۰.
- ۳- Fowler, C.A., & Turvey, M.T. (۱۹۷۸). Skill acquisition: An event approach with special reference to searching for the optimum of a function of several variables. In G.E. Stelmach (Ed.), *Information processing in motor control and learning* (pp. ۱-۴۰). New York, NY: Academic Press.
- ۴- Schmidt, R.A., & Lee, T.D. (۱۹۹۹). *Motor Control & Learning*. Human Kinetics. P: ۲۸۶-۲۹۲.
- ۵- Adams, J.A. (۱۹۷۱). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, ۱۳, ۱۱۱-۱۵۰.
- ۶- Salmoni, A., Schmidt, R.A., & Walter, C.B. (۱۹۸۴). Knowledge of results and motor learning: A review and critical reappraisal. *Psychological Bulletin*, ۹۵, ۳۵۵-۳۸۶.
- ۷- Schmidt, R.A. (۱۹۹۱). Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations. In J. Requin & G.E. Stelmach (Eds), *Tutorials in motor neuroscience* (pp. ۵۹-۷۵). Dordrecht: Kluwer.
- ۸- Wulf, G., Lee, T.D., & Schmidt, R.A. (۱۹۹۴). Reducing knowledge of results about relative versus absolute timing: differential effects on learning. *Journal of Motor Behavior*, ۲۶(۴), ۳۶۲-۳۶۹.
- ۹- Wulf, G., & Schmidt, R.A. (۱۹۹۶). Average KR degrades parameter learning. *Journal of Motor Behavior*, ۲۸(۴), ۳۷۱-۸۱.
- ۱۰- Lai, Q., & Shea, Ch. (۱۹۹۸). generalized motor program learning: Effects of reduced frequency of knowledge of results and practice variability, *Journal of Motor Behavior*, ۳۰, ۵۱-۵۹.
- ۱۱- Lai, Q., & Shea, Ch. (۱۹۹۹). Bandwidth knowledge of results enhances generalized motor program learning. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, ۷۰, ۳۳-۴۰.
- ۱۲- Lai, Q., Shea, Ch., Wulf, G., & Wright, D.L. (۲۰۰۰). Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, ۷۱(۱), ۱۰-۲۴.
- ۱۳- Janelle, C.M., Barbara, D.A., Frehlich, S.G., Tennant, L.K., & Gaurough, J.H. (۱۹۹۷). Maximizing performance effectiveness through videotape replay and a self-controlled learning environment. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, ۶۸, ۲۶۹-۲۷۹.
- ۱۴- Wulf, G. (۲۰۰۶). *Self – controlled practice enhances motor learning : implication for physiotherapy*. Retrieved Oct ۲۰, ۲۰۰۶, from [http:// www.Elsevier Ltd](http://www.Elsevier Ltd).
- ۱۵- Hartman, J. (۲۰۰۵). *An investigation of learning advantages associated with self-control: Theoretical explanation and practical application*. Pro Quest Information and Learning Company.
- ۱۶- McNevin, N.H., Wulf, G., & Carlson, C. (۲۰۰۰). Effects of intentional focus, self-control, and dyad training effects on motor learning: implications for physical rehabilitation, *Journal of the American Association*, ۸۰، ۳۷۳.
- ۱۷- Chiviawosky, S., & Wulf, G. (۲۰۰۲). Self – control feedback: Does it enhance learning because performances get feedback when they need it? *Research Quarterly for Exercise & Sport*, ۷۳(۴), ۴۰۸-۴۱۵.
- ۱۸- Zimmerman, B. J. (۲۰۰۰). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M, Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self regulation* (pp. ۱۳-۳۵), San

- Diego, CA: Academic Press.
- ۱۹- Chiviawsky, S., & Wulf, G. (۲۰۰۵). Self – control feedback is effective if it is based on the learner' s performance. *Research Quarterly for Exercise & Sport*, ۷۶(۱), ۴۲-۴۸.
- ۲۰- Badets, A., & Blandin, Y. (۲۰۰۵). Observational learning: effects of bandwidth knowledge of results. *Journal of Motor Behavior*, ۳۷(۳), ۱۶-۲۱.
- ۲۱- McNeil, M.R., Robin, D.A., & Schmidt, R.A. (۱۹۹۷). Apraxia of speech: Definition, differentiation, and treatment. In M. R. McNeil (Ed.), *Clinical Management of sensor motor speech disorders* (pp. ۳۱۱-۳۴۴) New York: Thieme.
- ۲۲- Kirschnbaum, D. S. (۱۹۸۷). Self-regulation of sport performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, ۱۹, S۱۰۶-S۱۱۳.
- ۲۳- Boekaerts, M. (۱۹۹۶). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychology*, ۱, ۱۰۰-۱۱.