

تأثیر تداخل زمینه‌ای و باز خورد دامنه‌ای و خود کنترلی بر یادگیری پارامتر و برنامه حرکتی تعمیم یافته در تکالیف تعقیبی

دکتر محمد علی اصلانخانی^۱، دکتر بهروز عبدلی^۲، امیر شمس^۳،
پروانه شمسی پور دهکردی^۴

۱. دانشیار دانشگاه شهید بهشتی

۲. استادیار دانشگاه شهید بهشتی

۳ و ۴. کارشناس ارشد دانشگاه شهید بهشتی

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۳/۱۹

تاریخ دریافت مقاله: ۸۷/۱۱/۲۰

چکیده

هدف تحقیق حاضر، مطالعه اثر تداخل زمینه‌ای با استفاده از دو نوع باز خورد دامنه‌ای و خود کنترلی بر یادگیری پارامتر و برنامه حرکتی تعمیم یافته در تکالیف تعقیبی بود. در دو آزمایش جداگانه، ۱۸۰ آزمودنی راست دست، بدون تجربه و آشنایی قبلی با تکلیف، و با دامنه سنی ۱۸-۲۵ سال شرکت کردند و هر آزمایش شامل ۶ گروه قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی دامنه‌ای و خودکنترلی (۶ گروه ۱۵ نفری در هر آزمایش) بود. تکلیف آزمودنی‌ها در آزمایش اول تعقیب هدف نوری روی دستگاه پیروی سنج چرخان با برنامه حرکتی ثابت (مربع) و پارامتر متغیر (سرعت‌های ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دور در دقیقه) و در آزمایش دوم، تکلیف آنان تعقیب هدف نوری با پارامتر ثابت (۲۰ دور در دقیقه) و برنامه حرکتی متغیر (الگوهای مربع، دایره و مثلث) با آرایش و باز خورد مختلف بود. زمان باقی ماندن روی هدف به عنوان نمره عملکرد افراد منظور شد. آزمودنی‌ها پس از شرکت در پیش آزمون (۹ بلوک ۹ کوششی)، در مرحله اکتساب به مدت ۸ جلسه و هر جلسه ۲ بلوک ۹ کوششی را تمرین و سپس در آزمون اکتساب و بعد از ۷۲ ساعت در آزمون‌های یادداری و انتقال شرکت کردند. داده‌ها با استفاده از تحلیل واریانس یک راهه، تحلیل واریانس عاملی مرکب با اندازه‌گیری‌های مکرر و آزمون بونفرونی تحلیل شد. یافته‌ها نشان می‌دهد که در هر دو آزمایش، عملکرد گروه‌های قالبی دامنه‌ای و خود کنترلی در اکتساب نسبت به گروه‌های دیگر بهتر ($P < 0.05$) بوده است. همچنین عملکرد گروه‌های آزمایش اول (پارامتر) در یادداری و انتقال تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند ($P > 0.05$) اما در آزمایش دوم، عملکرد گروه‌های تصادفی

دامنه‌ای و خود کنترلی نسبت به گروه‌های دیگر در سطح ($P < 0.05$) معنی‌دار بود. از سوی دیگر، عملکرد گروه‌های بازخورد خود کنترلی در هر دو آزمایش از گروه‌های بازخورد دامنه‌ای در تمامی مراحل آزمون بهتر بود ($P < 0.05$). به طور کلی نتایج پژوهش حاضر اثر سودمند بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته نسبت به پارامتر را نشان می‌دهد و حمایتی دیگر از جدایی نظری این فرایندها و فرضیه مگیل وهال (۱۹۹۰) را فراهم می‌کند.

کلیدواژه‌های فارسی: بازخورد دامنه‌ای، بازخورد خود کنترلی، تداخل زمینه‌ای، برنامه حرکتی تعمیم یافته، پارامتر سرعت.

مقدمه

با توجه به یافته‌های پژوهشگران، چنین به نظر می‌رسد که یادگیری حرکات، درگیر دو فرایند اصلی یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته^۱ و پارامتر است (۱). عوامل متعددی بر این فرایند در قالب اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های حرکتی تأثیر می‌گذارند که شرایط تمرین، بازخورد و نوع تکلیف از یک سو به عنوان عواملی هستند که می‌توانند موجب ثبات پاسخ و در نتیجه توسعه برنامه حرکتی تعمیم یافته شوند، و از سوی دیگر، عواملی که می‌تواند سبب تغییرپذیری پاسخ و در نتیجه افزایش ظرفیت فراگیر برای پارامتریزه کردن دقیق تر حرکات شود، منجر به بروز چالش‌ها و منازعاتی در این عرصه شده است. از جمله چالش‌های موجود، شرایط و آرایش تمرین (تداخل زمینه‌ای)^۲ و کاهش فراوانی ارائه بازخورد افزوده هستند که بر یادگیری، برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر آثار متفاوتی را به دنبال دارند (۲،۳). نقش فراوانی نسبی بازخورد به طور کلی، و کاهش فراوانی ارائه بازخورد آگاهی از نتیجه به طور ویژه از چالش‌هایی است که همواره ذهن اندیشمندان حوزه یادگیری حرکتی را به خود مشغول کرده است. بر این مبنای، به منظور کاهش فراوانی بازخورد آگاهی از نتیجه، روش‌های متعددی (بازخورد دامنه‌ای)^۳، خود کنترلی^۴، حذفی و غیره... ارائه شده‌اند.

بازخورد دامنه‌ای یکی از روش‌های کاهش فراوانی بازخورد آگاهی از نتیجه است که در آن مربی بر اساس دامنه‌ای از پیش تعیین شده در ارتباط با صحت حرکت به فرد بازخورد می‌دهد

1. Generalized Motor Program (GMP)
2. Contextual interference
3. Bandwidth Feedback
4. Self – Control Feedback

(۴). بر این اساس، لای و شیبا^۱ (۱۹۹۹) و لای و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند که عوامل اثر گذار بر مرحله اکتساب (مانند کاهش فراوانی بازخورد و بازخورد دامنهای) که سبب افزایش ثبات پاسخ از یک کوشش به کوشش دیگر می‌گردند، رشد و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته را بهبود می‌بخشند، اما عواملی که باعث افزایش تغییرپذیری از یک کوشش به کوشش دیگر می‌شوند، ظرفیت یادگیرنده را برای پارامتریزه کردن حرکت افزایش می‌دهند. آنها نتیجه گرفتند که ارائه بازخورد آگاهی از نتیجه، پس از هر کوشش توجه فرد را به سوی جنبه‌هایی از تکلیف هدایت می‌کند و این امر منجر به بهبود عملکرد او در مرحله تمرین می‌شود، ولی هنگامی که چنین اطلاعاتی در مراحل یادداری و انتقال به فرد داده نمی‌شود، عملکرد فرد کاهش چشمگیری پیدا می‌کند و به اصطلاح می‌توان گفت فرد اجرا کننده به چنین اطلاعاتی وابسته شده است (۵،۶). لذا دادن بازخورد آگاهی از نتیجه طی هر بار انجام تکلیف مورد نظر اگر چه موجب بهبود عملکرد فرد می‌شود، اما از طرف دیگر، به دلیل عدم انجام فرایندهای پردازشی برای تشخیص خطا در شرایط بدون بازخورد، آگاهی از نتیجه موجب کاهش یادگیری خواهد شد، اما استفاده از بازخورد دامنهای موجب رشد و توسعه برنامه حرکتی تعمیم یافته و جلوگیری از اثرات وابستگی آور ارائه بازخورد پس از هر کوشش می‌شود (۵،۷،۸).

رویکرد تجربی متفاوتی که درباره بهینه سازی ارائه بازخورد در تحقیقات اخیر مورد استفاده قرار گرفته است، بازخورد خود کنترلی یا آزمودنی مدار است که بنا به درخواست فراگیر، مربی به وی بازخورد می‌دهد (۹،۱۰). در ارتباط با تأثیر بازخورد خود کنترلی بر برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر، تحقیقات اندکی صورت گرفته است که به نتایج متفاوتی دست یافته‌اند. بر این اساس، ولف و چیویاکوسکی^۲ (۲۰۰۲) دریافتند که بازخورد خود کنترلی نسبت به تأثیری که بر یادگیری پارامتر می‌گذارد بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته تأثیری ندارد، در مقابل، ولف و چیویاکوسکی (۲۰۰۵) در تحقیق دیگری نشان دادند که گروه بازخورد خود کنترلی به لحاظ یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته در مقایسه با یادگیری پارامتر در مرحله تمرین، آزمون یادداری و انتقال، موفق تر عمل کردند (۱۱،۱۲). در ارتباط با تأثیر بازخورد خودکنترلی بر یادگیری مهارت نیز چیویاکوسکی، ولف و همکاران (۲۰۰۸ الف و ب)، چیویاکوسکی و همکاران (۲۰۰۶) و ولف و همکاران (۲۰۰۱) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که اگر به فراگیران فرصت داده شود تا تصمیم بگیرند که پس از کدام کوشش به آنها بازخورد داده شود، در یادگیری و اجرای مهارت موفق تر عمل می‌کنند (۱۳،۱۴،۱۵).

1. Lie & Shea

2. Wulf & Chiviacowsky

کرشن بام^۱ (۱۹۸۴) نیز در مدل خود که آن را با توجه به فرایند خود تنظیمی ارائه کرده است، عنوان می‌کند، در مرحلهٔ تعمیم پذیری که آخرین مرحله در فرایند خود تنظیمی است، فراگیر باید رفتار خود را به شرایط جدید انتقال دهد. شکست در تعمیم اطلاعات می‌تواند با شکست در خود نظارتی و شکست در تجارب مرتبط باشد. بر این اساس، دادن اختیار به فراگیران طی شرایط تمرین، سبب می‌شود که آنها مراحل مختلف این مدل را (شناسایی مشکل، التزام، اجرا، ادارهٔ شرایط محیطی و تعمیم پذیری) طی کنند و به مرحلهٔ تعمیم‌پذیری و انتقال اطلاعات در شرایط جدید برسند (۱۰).

اشمیت^۲ (۱۹۸۵، ۱۹۸۸) معتقد بود که ساختارهای نظری یادگیری برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و پارامتر که فعالیت‌های برنامه ریزی شده را تحت تأثیر قرار می‌دهند، توسط حالات حافظه‌ای جداگانه‌ای کنترل می‌شوند (۱۶). بر این مبنا، پژوهشگران در تحقیقات گذشته اظهار کرده‌اند که یادگیری برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و یادگیری پارامتر دو فرایند جدا از هم می‌باشند و بر پایهٔ این یافته‌ها، نظریهٔ گسستگی برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته از پارامتر را مطرح نموده‌اند. بر طبق این نظریه، ساختارهای نظری فرایندهای برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و فرایندهای پارامتریزه کردن به طور روان‌شناختی از یکدیگر مجزا هستند (۱۲، ۱۷).

بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده (مانند ویتاکری و شیآ^۳، ۲۰۰۰، شیآ و پارک^۴، ۲۰۰۳، شیآ و ولف، ۲۰۰۵) بسیاری از دستکاری‌هایی که به طور تجربی یادگیری این فرایندها را مورد بررسی قرار داده‌اند، به ندرت به این نتیجه رسیده‌اند که تمرین باعث افزایش یادگیری در هر دو برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و پارامتر شده است و اغلب افزایش یادگیری یکی از آنها، منجر به کاهش یادگیری دیگری شده است (۱۶، ۱۸، ۱۹). همچنین شیآ و همکاران (۲۰۰۱) در این خصوص اظهار کرده‌اند که در تحقیقات آینده برای اثبات این نظریه نیاز به تعیین عواملی (مانند برنامه‌ریزی نوع تمرین و شرایط ارائه بازخورد) است که نتوانند یادگیری برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و پارامتر را به حد بهینه برسانند (۲۰). بر این اساس، شرایط تمرین عامل دیگری است که می‌تواند شواهدی را در ارتباط با گسستگی فرضی بین فرایندهای برنامهٔ حرکتی تعمیم یافته و فرایندهای پارامتریزه کردن ارائه کند. یکی از شرایط تمرین که اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده، تمرین در شرایط تداخل زمینه‌ای (تمرین قالبی^۵، تصادفی^۱ و

1. Kirshenbaum

۲. Schmidt

3. Whitacre & Shea

4. Park

5. Blocked practice

زنجیره‌ای^۱ است (۲۱). لی و مگیل^۳ (۱۹۸۳، ۱۹۸۵) و مگیل و هال (۱۹۹۰) معتقدند اثرات تداخل زمینه‌ای در استفاده از برنامه‌های حرکتی تعمیم یافته متفاوت آشکار خواهد شد. آنها فرضیه‌ی تمایز برنامه - پارامتر را مورد توجه قرار دادند و معتقدند که تغییر پارامتر نمی‌تواند منجر به بروز آثار تداخل زمینه‌ای زیادی شود. طبق این نظر، دستکاری پارامتری در سطح یک برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته نمی‌تواند اجرا در مراحل مختلف تمرین را تسهیل کند (۲۲، ۲۳، ۲۴). ولف و همکاران (۱۹۹۳) اظهار کردند که کاهش فراوانی نسبی آگاهی از نتیجه، یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته و پارامتر را به صورت متفاوتی تحت تأثیر قرار می‌دهد. آنها دریافتند تمرین تصادفی با کاهش فراوانی نسبی آگاهی از نتیجه، منجر به یادگیری بیشتر برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته گردید، ولی تأثیری روی یادگیری پارامتریزه کردن زمان نداشته است (۲۵). همچنین رایت و همکاران^۴ (۲۰۰۴) و ولف و شیا (۲۰۰۴) نیز به این نتیجه رسیدند که کاهش فراوانی نسبی بازخورد، سبب افزایش یادگیری برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته نسبت به پارامتر می‌شود (۳، ۲۶).

با توجه به مطالب مذکور و اختلاف نظرهای موجود، این پرسش مطرح می‌شود که آیا با تغییرات پارامتری و کاهش فراوانی بازخورد، آگاهی از نتیجه به روش دامنه‌ای و خود کنترلی در سطح یک برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته می‌توان پردازش عمیق تری (آثار تداخل زمینه‌ای) ایجاد کرد؟ آیا آثار پردازش عمیق تر آثار تداخلی در شرایط استفاده از برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته‌های متفاوت امکان‌پذیر است؟ آیا روش‌های متفاوت آرایش تمرین (قالبی، تصادفی و زنجیره‌ای) و انواع بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی جهت کاهش فراوانی آگاهی از نتیجه، سطوح متفاوتی از آثار پردازشی (تداخل زمینه‌ای) را ایجاد خواهند کرد؟ آیا سطوح بازخورد و روش‌های تمرینی یاد شده بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه‌ی حرکتی تعمیم یافته و پارامتر به گونه‌ی یکسانی اثر گذارند؟ بر این مبنای این پژوهش با طراحی آرایش‌های مختلف تمرینی، سطوح مختلف بازخورد و ارائه‌ی تغییرات برنامه‌ای و پارامتری، سعی بر آن دارد تا به پرسش‌های اساسی عنوان شده پاسخ دهد.

۱. Random practice

۲. Serial practice

۳. Lee & Magil

۴. Wright et al.

روش‌شناسی پژوهش

آزمودنی‌ها: نمونه آماری این تحقیق، تعداد ۱۸۰ دانشجوی پسر راست دست غیر تربیت بدنی در دامنه سنی ۱۸ تا ۲۵ سال بودند، که هیچ‌گونه تجربه قبلی با تکلیف مورد استفاده در پژوهش را نداشتند و به صورت تصادفی به ۱۲ گروه ۱۵ نفری در دو آزمایش جداگانه تقسیم شدند.

ابزار پژوهش: ابزار مورد استفاده در این تحقیق، دستگاه پیروی سنج چرخان مدل A ۳۰۱۴ بود که برای سنجش هماهنگی چشم و دست مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دستگاه توسط شرکت لافایت ساخته شده و شامل دو بخش نرم افزار و سخت افزار است. آزمودنی پشت دستگاه قرار می‌گیرد و با علامت شروع توسط رایانه، نور قابل تعقیب در دوره‌های مورد نظر شروع به چرخیدن می‌کند و آزمودنی باید توسط اهرمی که به دستگاه وصل است، نور مذکور را تعقیب نماید. در این دستگاه، هم پارامتر (سرعت‌های مختلف) و هم برنامه حرکتی تعمیم یافته (الگوهای مختلف) قابل تغییرند. همچنین، مدت زمان باقی ماندن روی هدف^۱ توسط رایانه ثبت می‌شود و به نرم افزارهای پیش بینی شده برای تجزیه و تحلیل انتقال می‌یابد.

روش اجرای پژوهش

در هر یک از آزمایش‌های اول و دوم، تعداد ۹۰ آزمودنی به صورت تصادفی به ۶ گروه ۱۵ نفری (گروه‌های تمرینی قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی دامنه‌ای و خود کنترلی در هر دو آزمایش) تقسیم شدند. تکلیف مورد نظر در آزمایش اول شامل: برنامه حرکتی مربع به طور ثابت و پارامترهای سرعت ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دور در دقیقه با آرایش‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی بود که با استفاده از دو نوع بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی ارائه شد. در آزمایش دوم، تکلیف مورد نظر شامل پارامتر ۲۰ دور در دقیقه به طور ثابت و برنامه‌های حرکتی دایره، مربع و مثلث بود که با آرایش‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی با استفاده از دو نوع بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی ارائه گردید. به منظور اجرای تکلیف، آزمودنی‌ها پشت دستگاه نشستند و در هر تلاش با نگاه داشتن قلم ردیاب الکترونیکی در بالای نور و گوشه سمت راست دستگاه با شروع حرکت نور، شروع به تعقیب و ردگیری نور کردند. مدت باقی ماندن روی هدف در هر تلاش در یک دقیقه به عنوان نمره عملکرد آزمودنی‌ها در هر تلاش توسط دستگاه ثبت می‌شد. در هر جلسه، هر یک از آزمودنی‌ها، ۱۸ کوشش در قالب ۲ بلوک ۹ کوششی را اجرا کردند، بدین ترتیب که در

1. Time On Target (TOT)

آزمایش اول سه کوشش در سرعت ۲۰، سه کوشش در سرعت ۳۰ و سه کوشش در سرعت ۴۰ دور در دقیقه و در آزمایش دوم سه کوشش با برنامه حرکتی دایره، سه کوشش با برنامه حرکتی مربع و سه کوشش با برنامه حرکتی مثلث را با توجه به پروتکل تمرینی خود اجرا کردند. فاصله بین هر تلاش ۵ ثانیه و مدت لازم جهت تکمیل هر بلوک ۹ دقیقه و ۴۰ ثانیه بود. همچنین در مرحله اکتساب، برای هر یک از گروه‌های تمرینی بازخورد دامنه‌ای در هر دو آزمایش مقدار زمان باقی ماندن روی هدف (۲۰ ثانیه در دقیقه) به عنوان دامنه صحت اجرا در نظر گرفته شد که بر اساس آن به آزمودنی‌ها بازخورد داده می‌شد. برای مشخص کردن دامنه مؤثر در ارائه بازخورد دامنه‌ای، مطالعه مقدماتی روی ۶ آزمودنی در ۲۰، ۳۰ و ۴۰ ثانیه در دقیقه (۲ نفر در هر گروه) انجام شد که بر اساس آن، عملکرد آزمودنی‌ها در دامنه ۲۰ ثانیه در دقیقه بهتر از دامنه‌های دیگر بود. همچنین به هر یک از گروه‌های تمرینی بازخورد خود کنترلی در هر دو آزمایش نیز، بر اساس درخواست آزمودنی در جهت صحت اجرا بازخورد داده می‌شد. مقدار ارائه بازخورد (یک سوم از کوشش‌ها) برای تمامی گروه‌ها یکسان بود.

مراحل اجرای آزمایش

مرحله پیش آزمون: این مرحله شامل اجرای یک بلوک ۹ کوششی بود. در آزمایش اول آزمودنی‌ها سه کوشش تمرینی در هر یک از سرعت‌های ۲۰، ۳۰ و ۴۰ دور در دقیقه و در آزمایش دوم نیز سه کوشش تمرینی در هر یک از برنامه‌های حرکتی دایره، مربع و مثلث را به صورت تصادفی اجرا کردند.

مرحله اکتساب: در این مرحله، آزمودنی‌ها به مدت ۸ جلسه در ۸ روز پیاپی تمرین و در هر جلسه ۲ بلوک ۹ کوششی (۱۸ کوشش) و در مجموع ۱۴۴ کوشش تمرینی در قالب ۱۶ بلوک ۹ کوششی را مطابق با پروتکل تمرینی خود انجام دادند.

آزمون اکتساب (پس آزمون): در این مرحله، بلافاصله پس از آخرین کوشش مرحله اکتساب، آزمودنی‌های هر دو گروه آزمایشی یک بلوک ۹ کوششی را همانند کوشش‌های مرحله اکتساب اجرا کردند.

آزمون یادداری: پس از ۷۲ ساعت، آزمودنی‌ها در هر دو آزمایش یک بلوک ۹ کوششی را همانند کوشش‌های مرحله پیش آزمون اجرا کردند (بدون استفاده از بازخورد، لای و شیاء، ۱۹۹۹). همچنین قبل از اجرای آزمون یادداری تأخیری، تعداد ۳ کوشش به منظور حذف افت گرم کردن اجرا شد.

آزمون انتقال: پس از آزمون یادداری، آزمون انتقال در هر آزمایش به صورت جداگانه اجرا شد؛ به طوری که در آزمایش اول سرعت ۵۰ دور در دقیقه (پارامتر جدید) و در آزمایش دوم، شکل لوزی (برنامه حرکتی جدید) به عنوان تکلیف انتقالی در نظر گرفته شدند که آزمودنی‌ها در هر آزمایش تکلیف انتقالی را در قالب یک بلوک ۹ کوششی اجرا کردند.

روش‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها

جهت تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش از آمار توصیفی، مانند میانگین و انحراف معیار و همچنین از آمار استنباطی نظیر تحلیل واریانس یک راهه، تحلیل واریانس عاملی، تحلیل واریانس عاملی مرکب با اندازه‌گیری‌های مکرر روی عامل بلوک‌های تمرینی و آزمون تعقیبی بونفرونی در سطح $P < 0.05$ استفاده شد. برای محاسبات و تجزیه و تحلیل داده‌ها و رسم نمودارها، از نرم افزار SPSS نسخه ۱۵ استفاده شد.

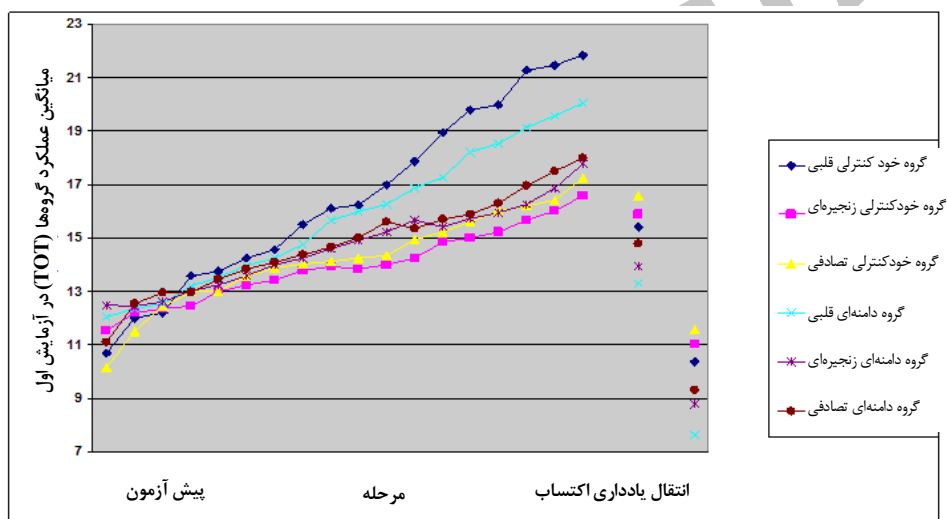
یافته‌های تحقیق

پیش آزمون: در این مرحله، برای کسب اطمینان از عدم تفاوت معنی‌دار در عملکرد گروه‌ها و اثرگذاری آنها در نتایج تحقیق، از آزمون تحلیل واریانس یک راهه استفاده شد. نتایج نشان داد که تفاوت میانگین نمرات آزمودنی‌ها در این مرحله با $F = 0.499$ و $P = 0.776$ در آزمایش اول و $F = 0.376$ و $P = 0.864$ در آزمایش دوم معنی‌دار نیست. برای مقایسه روند عملکرد گروه‌های (قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی) بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی در مرحله اکتساب هر دو آزمایش از آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب با اندازه‌گیری‌های تکراری (بلوک‌های تمرینی) $16 \times$ (نوع تمرین) $3 \times$ (نوع بازخورد) $2 \times$ با تکرار روی بلوک‌های تمرینی و برای آزمون‌های اکتساب، یادداری و انتقال از آزمون تحلیل واریانس عاملی (نوع تمرین) $3 \times$ (نوع بازخورد) $2 \times$ استفاده شد.

یافته‌های آزمایش اول

نتایج مرحله اکتساب: نتایج نشان داد که اثر اصلی بلوک‌های تمرینی با $F(12, 15) = 83.95$ و $F(12, 972) < 0.05$ معنی‌دار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد که میانگین عملکرد گروه‌های قالبی خود کنترلی و دامنه‌ای در بلوک‌های تمرینی ۱۱ تا ۱۶، بهتر از سایر گروه‌هاست. همچنین، اثر تعاملی بلوک‌های تمرینی در نوع بازخورد با $F(12, 15) = 8.93$ و $F(12, 972) < 0.05$ و اثر تعاملی بلوک‌های تمرینی و نوع تمرین نیز با $F(12, 972) = 32.97$ و $F(12, 972) < 0.05$ معنی‌دار بود. بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۱) نیز نشان داد که

گروه‌های بازخورد خود کنترلی در همهٔ بلوک‌های تمرینی و در نوع آرایش تمرین، عملکرد بهتری را نسبت به گروه‌های بازخورد دامن‌های داشتند. همچنین اثر متقابل مجموعهٔ بلوک‌های تمرینی، نوع بازخورد و نوع تمرین با $F(11, 973) = 4512, 071$ و $F(11, 973) = 6, 093$ نیز در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار بود. با بررسی نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی مشاهده شد که عملکرد گروه تمرین قالبی خود کنترلی نسبت به سایر گروه‌های تمرینی معنی‌دار بوده و در فرایند اکتساب بهترین عملکرد را داشته است. میانگین عملکرد گروه‌ها طی بلوک‌های تمرینی در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱. روند پیشرفت گروه‌ها در آزمایش اول

نتایج آزمون اکتساب: نتایج تحلیل واریانس عاملی (جدول شماره ۱) نشان داد که اثر اصلی آرایش تمرین معنی‌دار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی به منظور شناسایی محل تفاوت‌ها نشان داد که بین میانگین گروه‌های تمرین قالبی با گروه‌های تمرین تصادفی و زنجیره‌ای تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < 0/05$) و آزمودنی‌های گروه‌های تمرین قالبی در آزمون اکتساب، عملکرد بهتری داشته‌اند. همچنین اثر تعاملی بازخورد و آرایش تمرین در سطح $P < 0/05$ معنی‌دار بوده است (جدول شماره ۱). بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۱) نشان می‌دهد که گروه تمرین قالبی خود کنترلی، عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرین قالبی دامن‌های داشته است.

جدول ۱. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین

در آزمون اکتساب پارامتر

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون اکتساب	اثر بازخورد	۰,۸۲۴	۱	۰,۸۲۴	۰,۱۸۰	۰,۶۷۲
	اثر آرایش تمرین	۳۹۷,۰۴۹	۲	۱۹۸,۵۲۵	۴۳,۴۸۴	۰,۰۰۰۱*
	تعامل بازخورد و تمرین	۶۶,۶۴۸	۲	۳۳,۳۲۴	۷,۲۹۹	۰,۰۰۰۱*

* معنی‌داری در سطح $P < 0/05$

نتایج آزمون یادداری: نتایج تحلیل واریانس عاملی (جدول شماره ۲) در این مرحله نشان می‌دهد که اثر اصلی نوع بازخورد در سطح $(P < 0/05)$ معنی‌دار بوده است. بررسی میانگین عملکرد گروه‌های بازخورد خود کنترلی و دامنه‌ای در این آزمایش نشان داده است که گروه بازخورد خود کنترلی ($\bar{x} = 17,01$) عملکرد بهتری نسبت به گروه بازخورد دامنه‌ای ($\bar{x} = 14,677$) داشته است، اما سایر اثرات اصلی و تعاملی معنی‌دار نبوده‌اند.

جدول ۲. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین

در آزمون یادداری پارامتر

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون یادداری	اثر بازخورد	۱۲۲,۵۷۰	۱	۱۲۲,۵۷۰	۴۳,۵۴	۰,۰۰۰۱*
	اثر آرایش تمرین	۶,۵۲۷	۲	۳,۲۶۴	۱,۱۵۹	۰,۳۱۹
	تعامل بازخورد و تمرین	۶,۴۸۱	۲	۳,۲۴۰	۱,۱۵۱	۰,۳۲۱

* معنی‌داری در سطح $P < 0/05$

نتایج آزمون انتقال: نتایج آزمون انتقال (جدول شماره ۳) نشان می‌دهد که اثر اصلی نوع بازخورد معنی‌دار است. بررسی میانگین عملکرد گروه‌های بازخورد خود کنترلی و دامنه‌ای نشان می‌دهد که گروه بازخورد خود کنترلی ($\bar{x} = ۱۰,۳۹$)، عملکرد بهتری نسبت به گروه بازخورد دامنه‌ای ($\bar{x} = ۸,۱۲$) داشته‌اند. همچنین سایر اثرات اصلی و تعاملی معنی‌دار نبوده‌اند.

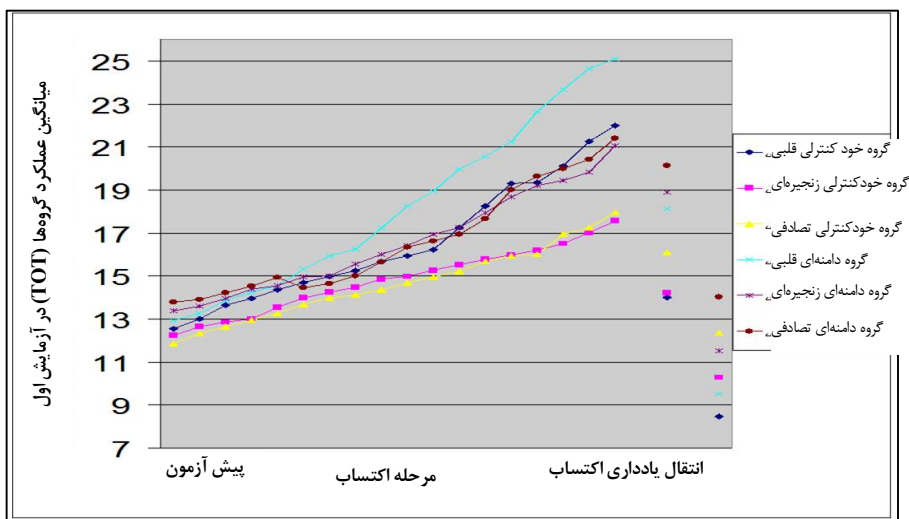
جدول ۳. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین در آزمون انتقال پارامتر

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون انتقال	اثر بازخورد	۱۱۵,۶۹	۱	۱۱۵,۶۹	۸۳,۷۳	۰,۰۰۱*
	اثر آرایش تمرین	۰,۴۲۹	۲	۰,۲۱۳	۰,۱۵۴	۰,۸۵
	تعامل بازخورد و تمرین	۰,۶۹۹	۲	۰,۳۴۹	۰,۲۵۳	۰,۷۷

* معنی‌داری در سطح $P < ۰/۰۵$

یافته‌های آزمایش دوم

نتایج مرحله اکتساب: نتایج نشان می‌دهد که اثر اصلی بلوک‌های تمرینی با $(F_{۱۱/۷۲} = ۴۹۱/۷۲)$ و $(F_{۱۳۱/۷۱} < ۰/۰۵)$ معنی‌دار است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد میانگین عملکرد گروه‌های قالبی دامنه‌ای و خود کنترلی در بلوک‌های تمرینی ۱۰ تا ۱۶، بهتر از سایر گروه‌ها بوده است. همچنین اثر متقابل بلوک‌های تمرینی و نوع تمرین نیز با $(F_{۱۳/۷۱} = ۴۹۱/۷۲)$ و $(F_{۱۳/۷۱} < ۰/۰۵)$ معنی‌دار بود. بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۲) نشان می‌دهد که عملکرد تمامی گروه‌های تمرینی در طول دسته کوشش‌های تمرینی پیشرفت داشته، اما عملکرد گروه‌های تمرینی قالبی دامنه‌ای و خود کنترلی نسبت به سایر گروه‌ها معنی‌دار است. همچنین سایر اثرات اصلی و تعاملی معنی‌دار نبوده است. میانگین عملکرد گروه‌ها طی بلوک‌های تمرینی در این آزمایش در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲. روند پیشرفت گروه‌ها در آزمایش دوم

نتایج آزمون اکتساب: نتایج تحلیل واریانس عاملی (جدول شماره ۴) در این مرحله نشان داد که اثر اصلی بازخورد معنی‌دار بوده است. بررسی آماره‌های توصیفی نشان داد که گروه بازخورد خودکنترلی ($\bar{x} = 22,54$) عملکرد بهتری نسبت به گروه بازخورد دامنه‌ای ($\bar{x} = 19,8$) داشته، همچنین اثر اصلی بازخورد و اثر آرایش تمرین نیز در سطح $P < 0,05$ معنی‌دار بوده است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد بین میانگین عملکرد گروه‌های تمرین قالبی با گروه‌های دیگر، تفاوت معنی‌داری وجود دارد و آزمودنی‌های گروه‌های تمرین قالبی عملکرد بهتری را نسبت به گروه‌های دیگر دارند. همچنین بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۲) نشان داد که گروه تمرین قالبی خودکنترلی، عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرین قالبی دامنه‌ای داشته است.

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین در آزمون

اکتساب برنامه حرکتی تعمیم یافته

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون اکتساب	اثر بازخورد	۲۵۴,۲۴	۱	۲۵۴,۲۴	۳۴,۷۷۵	۰,۰۰۱*
	اثر آرایش تمرین	۳۳۴,۲۲۰	۲	۱۶۷,۱۱	۲۲,۸۵۷	۰,۰۰۱*
	تعامل بازخورد و تمرین	۰,۰۷۵۶	۲	۰,۳۷۳	۰,۰۵۲	۰,۹۵۰

* معنی‌داری در سطح $P < 0,05$

نتایج آزمون یادداری: نتایج تحلیل واریانس عاملی (جدول شماره ۵) نشان می‌دهد که اثر اصلی بازخورد معنی‌دار است. بررسی میانگین عملکرد گروه‌های تمرینی بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی نشان داده که گروه بازخورد خود کنترلی ($\bar{x} = ۱۹,۰۳$)، عملکرد بهتری را نسبت به گروه بازخورد دامنه‌ای ($\bar{x} = ۱۷,۸۸$) داشته است. همچنین اثر اصلی آرایش تمرین نیز در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی‌دار بوده است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که بین میانگین گروه‌های تمرین تصادفی با گروه‌های دیگر، تفاوت معنی‌دار است و آزمودنی‌های گروه تصادفی در این مرحله، نسبت به سایر گروه‌ها عملکرد بهتری داشته‌اند. همچنین بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۲) نشان می‌دهد که گروه تمرین تصادفی خود کنترلی، نسبت به گروه تمرین تصادفی دامنه‌ای عملکرد بهتری داشته است.

جدول ۵. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین در آزمون یادداری برنامه حرکتی تعمیم یافته

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون یادداری	اثر بازخورد	۳۰,۰۶	۱	۳۰,۰۶	۲۲,۳۹	۰,۰۰۱*
	اثر آرایش تمرین	۸۵,۰۲۱	۲	۴۲,۵۱	۳۱,۶۶	۰,۰۰۱*
	تعامل بازخورد و تمرین	۴,۵۳۰	۲	۲,۲۶۵	۱,۶۸	۰,۱۹۱

* معنی‌داری در سطح $P < ۰/۰۵$

نتایج آزمون انتقال: نتایج تحلیل واریانس عاملی (جدول شماره ۶) برای آزمون انتقال نیز نشان می‌دهد که اثر اصلی بازخورد در سطح $P < ۰/۰۵$ معنی‌دار است. بررسی میانگین عملکرد گروه‌های تمرینی بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی نشان داده که گروه بازخورد خود کنترلی ($\bar{x} = ۱۱,۹۶$) عملکرد بهتری را نسبت به گروه بازخورد دامنه‌ای ($\bar{x} = ۱۰,۳$) داشته، همچنین اثر اصلی آرایش تمرین نیز معنی‌دار بوده است. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی نیز نشان داد که بین میانگین گروه تمرین تصادفی با گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌داری وجود دارد و آزمودنی‌های گروه تصادفی در این مرحله، نسبت به گروه‌های دیگر عملکرد بهتری داشته‌اند.

بررسی آماره‌های توصیفی (نمودار شماره ۲) نشان می‌دهد که گروه تمرین تصادفی خود کنترلی، عملکرد بهتری نسبت به گروه تمرین تصادفی دامنه‌ای داشته است.

جدول ۶. خلاصه نتایج تحلیل واریانس عاملی در مورد اثرات بازخورد و آرایش تمرین در آزمون انتقال برنامه حرکتی تعمیم یافته

مرحله آزمون	منبع تغییرات	جمع مجذورات (SS)	درجه آزادی	میانگین مجذورات (MS)	ارزش F	ارزش P
آزمون انتقال	اثر بازخورد	۶۱,۸۶۸	۱	۶۱,۸۶۸	۳۲,۲۲۶	۰,۰۰۱*
	اثر آرایش تمرین	۲۲۲,۶۶	۲	۱۱۱,۳۳۱	۵۷,۹۹	۰,۰۰۱*
	تعامل بازخورد و تمرین	۰,۴۲۲	۲	۰,۲۲۱	۰,۱۱۰	۰,۸۹۶

*معنی‌داری در سطح $P < 0.05$

بحث و نتیجه‌گیری

هدف تحقیق حاضر، بررسی تأثیر تداخل زمینه‌ای و بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی بر یادگیری پارامتر و برنامه حرکتی تعمیم یافته در تکالیف تعقیبی بود. بدین منظور دو آزمایش جداگانه طراحی گردید، که در آزمایش اول، بر تغییرات پارامتری و در آزمایش دوم، بر تغییرات برنامه حرکتی تعمیم یافته با استفاده از دو نوع بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی تأکید شد. در ادامه هر یک از آزمایش‌ها به طور جداگانه مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد:

آزمایش اول (پارامتر)

یافته‌های پژوهش در مرحله اکتساب، تفاوت معنی‌داری را میان گروه‌های دامنه‌ای و خود کنترلی نشان داد، به طوری که گروه‌های قالبی دامنه‌ای و خود کنترلی، نسبت به گروه‌های زنجیره‌ای و تصادفی دامنه‌ای و خود کنترلی دارای میانگین عملکرد بهتری بودند و گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. همچنین در آزمون‌های یادداری و انتقال عملکرد گروه‌های قالبی، زنجیره‌ای و تصادفی خود کنترلی و دامنه‌ای تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند، اما گروه‌های بازخورد خود کنترلی، دارای میانگین عملکرد بالاتری نسبت به گروه‌های دامنه‌ای بودند. لذا نتایج به‌دست آمده در مرحله اکتساب در ارتباط با تداخل زمینه‌ای با

یافته‌های سکیا و همکاران^۱ (۱۹۹۶)، لندین و هبرت^۲ (۱۹۹۷)، مازلوات و همکاران^۳ (۲۰۰۴) و فولادیان و همکاران (۱۳۸۵) همسو است. آنها نیز در تحقیقات خود نتیجه گرفتند که در مرحله اکتساب، تفاوت بین گروه قالبی با گروه‌های تصادفی و زنجیره‌ای معنی‌دار است.

نتایج تحقیق حاضر، با یافته‌های چمبرلین و همکاران^۴ (۱۹۹۱) و میرا^۵ (۲۰۰۳) همخوانی ندارد (۳۰،۳۱). زیرا آنها در تحقیق خود تفاوتی بین نحوه اجرای گروه‌های قالبی و تصادفی در مرحله اکتساب مشاهده نکردند و نتایج به‌دست آمده را در حمایت از نظریه مگیل وهال (۱۹۹۰) تفسیر کردند. در این دیدگاه، مگیل وهال (۱۹۹۰) فرضیه تمایز برنامه - پارامتر را مورد توجه قرار داده‌اند و معتقدند که سطح تداخل زمینه‌ای، توسط تمرین تکالیف متفاوت تحت شرایط تمرین تصادفی افزایش می‌یابد؛ به عبارت دیگر، اگر تغییر در مهارت‌هایی که فرد تمرین می‌کند - شامل تغییرات پارامتریزه کردن یک برنامه حرکتی - باشد، اثر تداخل زمینه‌ای ایجاد خواهد شد. اما در این پژوهش، در آزمایش اول با تغییرات پارامتری در مرحله اکتساب اثر تداخل زمینه‌ای ایجاد شد (۲۴).

نتایج به‌دست آمده در مراحل یادداری و انتقال پارامتر در ارتباط با تداخل زمینه‌ای با یافته‌های کرامپتون و همکاران^۶ (۱۹۹۰)، لی و ولف (۱۹۹۲)، عبدالشاهی و همکاران (۱۳۸۴) و فولادیان و همکاران (۱۳۸۵) همخوانی دارد (۲۲،۳۲،۳۳،۳۴). آنها معتقد بودند که تداخل زمینه‌ای بر یادداری و انتقال پارامتر تأثیری ندارد و سطوح تداخل زمینه‌ای بالا را برای افزایش یادگیری مهارت‌های حرکتی که توسط برنامه‌های حرکتی متفاوت اداره می‌شوند، سودمند دانستند. اما نتایج این تحقیق با یافته‌های سکیا و همکاران (۱۹۹۶)، شرود^۷ (۱۹۹۶) و ورا و گراند^۸ (۲۰۰۳) دارای همخوانی نیست. (۲۷،۳۵،۳۶). بر اساس عقیده مگیل وهال (۱۹۹۰) می‌توان این موضوع را از این جنبه مطرح نمود که ناهمخوانی‌های موجود در تحقیقات ذکر شده، ناشی از تفاوت موجود بین تکالیف آزمایشگاهی و میدانی، ماهیت مهارت‌ها و سطح دشواری تکلیف است (۲۴).

1. Sekiya et al.
2. Landin & Hebret
3. Maslovat et al.
4. Chamberlin et al.
5. Meira
6. Ckeramiton et al.
7. Sherwood
8. Vera & Granda

یافته‌های آزمایش اول با یافته‌های پژوهشی اسمیت و همکاران^۱ (۱۹۹۷) در ارتباط با بازخورد دامنه‌ای (۳۷)، چیویاکوسکی و ولف (۲۰۰۵) و نزاکت الحسینی (۱۳۸۶) در ارتباط با بازخورد خود کنترلی (۱۲،۳۸)، که نشان دادند کاهش تواتر بازخورد باعث کاهش یادگیری پارامتر می‌شود، همسو است. اما با یافته‌های گرایدون و همکاران^۲ (۱۹۹۷) و لای و شیا (۱۹۹۹) که نتیجه گرفتند کاهش تواتر بازخورد به روش دامنه‌ای باعث افزایش یادگیری پارامتر می‌شود (۵،۳۹)، همسویی ندارد. لذا نتایج آزمایش حاضر از این نقطه نظر طرحواره حمایت می‌کند که ظرفیت پارامتریزه کردن برنامه حرکتی تعمیم یافته، باید تابع مثبتی از تعداد دفعاتی باشد که پیامد عمل (ارسال شده توسط بازخورد آگاهی از نتیجه) و پارامترهایش در طول تمرین با هم جفت می‌شوند. همچنین نتایج این پژوهش، مدرکی برای گسستگی تجربی فرآیندهای برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر فراهم می‌آورد (۱۲،۴۰). براساس نتایج به‌دست آمده در آزمایش اول، مبنی بر ایجاد تغییرات پارامتری در سطح یک برنامه حرکتی تعمیم یافته با استفاده از دو نوع بازخورد دامنه‌ای و خود کنترلی، نمی‌توان آثار تداخل زمینه‌ای و سطوح پردازشی عمیقی را ایجاد کرد، به طوری که آثار تداخل زمینه‌ای ایجاد شده در مرحله اکتساب موقتی بوده و در مراحل یادداری (۷۲ ساعت بعد از آزمون اکتساب) و انتقال (سرعت ۵۰ دور در دقیقه) این اثر به وجود نیامده است.

براساس نتایج پژوهش حاضر، یافته‌های آزمایش اول، سودمندی بازخورد خود کنترلی را نسبت به بازخورد دامنه‌ای نشان داد؛ به طوری که در مرحله اکتساب گروه قالبی خود کنترلی، دارای میانگین عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های دیگر بوده است و در مرحله یادداری و انتقال براساس نتایج مشابه به دست آمده، گروه‌های بازخورد خود کنترلی در مجموع دارای میانگین عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های بازخورد دامنه‌ای بوده‌اند. لذا استفاده از بازخورد خود کنترلی در آزمایش اول (تغییرات پارامتری) نسبت به استفاده از بازخورد دامنه‌ای در مراحل مختلف آزمون (اکتساب، یادداری و انتقال)، سبب ایجاد یادگیری بیشتری شده است. نتایج به‌دست آمده از تحقیق حاضر، با یافته‌های پژوهشی چیویاکوسکی و ولف (۲۰۰۲) و هارتمن^۳ (۲۰۰۵) همسو است (۱۱،۴۱)، زیرا آنها نشان دادند که اگر فراگیر در طی مرحله اکتساب، بر زمان دریافت بازخورد کنترل داشته باشد، در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال اجرای بهتری را از خود نشان خواهد داد، زیرا دارا بودن یک کنترل در طی کوشش‌های تمرینی

1. Smith et al.
2. Graydon et al.
3. Hartman

به عنوان عاملی برانگیزاننده درونی قوی عمل می‌کند و فراگیر تلاش بیشتری را نشان خواهد داد. از سوی دیگر، این احتمال وجود دارد که شرایط تمرین خود کنترلی با نیاز فراگیر تطابق بیشتری داشته باشد؛ به این صورت که فراگیر زمانی درخواست بازخورد می‌کند که احساس عدم اطمینان از اجرای خود را داشته باشد و بخواهد به حالت مطلوب بازگردد، یا اینکه ثابت کند که حرکت خود را به درستی انجام داده است. در هر دو صورت ارائه بازخورد به فراگیر سودمند است و در طی کوشش‌های تمرینی می‌تواند به عنوان یک عامل برانگیزاننده عمل نماید (۱۱).

آزمایش دوم (برنامه حرکتی تعمیم یافته)

یافته‌های این پژوهش، در مرحله اکتساب آزمایش دوم تفاوت معنی‌داری را میان گروه‌های دامنه‌ای و خود کنترلی نشان داد؛ به طوری که گروه‌های قالبی دامنه‌ای و خود کنترلی دارای بهترین عملکرد نسبت به گروه‌های زنجیره‌ای و تصادفی دامنه‌ای و خود کنترلی بودند و گروه‌های دیگر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند. لذا نتایج به دست آمده در مرحله اکتساب در ارتباط با تداخل زمینه‌ای با یافته‌های پژوهشی مگیل و هال (۱۹۹۰)، بورتلی و همکاران (۱۹۹۲) و ولف و لی (۱۹۹۳) همخوانی دارد (۲،۲۴،۴۲). بر این اساس، یافته‌های به دست آمده در مرحله اکتساب، از فرضیه‌های بسط و بازسازی طرح عمل حمایت می‌کند. در فرضیه بسط شیوه پردازش درون تکلیفی و میان تکلیفی مورد تأیید قرار گرفته است، به طوری که در تمرین قالبی، فرد درگیر شیوه پردازش درون تکلیفی است. در مقابل، در تمرین تصادفی فرد هم در پردازش درون تکلیفی و هم در پردازش میان تکلیفی درگیر می‌شود و این امر سبب تغییرات عملکرد در مرحله اکتساب بین دو روش مذکور می‌شود.

در فرضیه بازسازی طرح عمل نیز طراحی عمل یک تکلیف خاص از طریق تلاش‌های مداخله‌گر تحت برنامه تمرین تصادفی فراموش می‌شود، لذا فراگیر مجبور است فرایندهای بازسازی مبسوط‌تری را برای ایجاد طرح عمل بعدی به کار گیرد؛ اما در برنامه قالبی فراگیر فرصتی برای فراموشی ندارد زیرا طرح عمل در حافظه کاری وجود دارد و فراگیر می‌تواند در تلاش‌های پی‌درپی از آن سود ببرد. نکته اساسی این است که با تمرین قالبی، طرح عمل به خاطر آورده می‌شود اما در تمرین تصادفی طرح عمل بازسازی می‌گردد (۸،۲۴). همچنین در آزمون‌های یادداری و انتقال، میانگین عملکرد گروه‌های تصادفی خود کنترلی و دامنه‌ای، نسبت به گروه‌های دیگر (قالبی و زنجیره‌ای) بهتر بوده است. لذا نتایج پژوهش حاضر در مرحله یادداری

آزمایش دوم (برنامه حرکتی تعمیم یافته) با یافته‌های پژوهشی یاهوا^۱ (۱۹۹۴) و مگیل وهال (۱۹۹۰) همسو است.

نتایج این تحقیق، در مرحله انتقال آزمایش دوم، با یافته‌های پژوهشی چانگ^۲ (۱۹۹۵)، شوکینز و اسنو^۳ (۱۹۹۷)، عبدالشاهی و همکاران (۱۳۸۴) و روسل و نیول (۲۰۰۸) همخوانی دارد. بر اساس نتایج آنها انتقال برنامه نسبت به انتقال پارامتر اثرات تداخلی بیشتری را آشکار خواهد کرد (۲۱،۳۴،۴۴،۴۵). اما این نتایج، با یافته‌های پژوهشی شروود (۱۹۹۶)، رایت و شیا (۲۰۰۱) و گریفیدا و همکاران^۴ (۲۰۰۲) که نشان دادند در مراحل یادداری و انتقال، تمرین قالبی باعث افزایش یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته نسبت به تمرین تصادفی می‌شود (۳۵،۴۶،۴۷)، همسویی ندارد. از آنجایی که در آزمایش دوم اثرات تداخلی، پیرو استفاده از برنامه‌های حرکتی مختلف مشاهده شد، لذا یافته‌های تحقیق حاضر از نظریه بازسازی طرح عمل مگیل وهال (۱۹۹۰) حمایت می‌کند. یافته‌های آزمایش دوم با یافته‌های پژوهشی چیویاکوسکی، ولف و همکاران (۲۰۰۸ الف و ب)، چیویاکوسکی و ولف (۲۰۰۵) و نزاکت الحسینی (۱۳۸۶) در ارتباط با بازخورد خود کنترلی (۱۲،۱۳،۱۴،۳۸)، لای و شیا (۱۹۹۹) لای و همکاران (۲۰۰۰) در ارتباط با بازخورد دامنه‌ای (۵،۶) که نشان دادند کاهش تواتر بازخورد، باعث افزایش برنامه حرکتی تعمیم یافته می‌شود، همخوانی دارد. اما با یافته‌های گرایدون و همکاران (۱۹۹۷) در ارتباط با بازخورد دامنه‌ای و چیویاکوسکی و ولف (۲۰۰۲) در ارتباط با بازخورد خود کنترلی، که نشان دادند کاهش تواتر بازخورد برای یادگیری برنامه حرکتی اثرات مخربی دربردارد، مغایر است.

براساس نتایج به دست آمده در آزمایش دوم، مبنی بر ایجاد تغییرات در سطح برنامه‌های حرکتی متفاوت و پارامتر یکسان، با استفاده از دو نوع بازخورد (دامنه‌ای و خود کنترلی) می‌توان آثار تداخل زمینه‌ای مؤثری (پردازش عمیق تری) را ایجاد کرد. به طوری که در مراحل مختلف اکتساب، یادداری و انتقال، آثار تداخل زمینه‌ای متفاوتی ایجاد، و منجر به یادگیری بیشتر و متمایز تری نسبت به استفاده از پارامترهای متغیر (آزمایش اول) شد. بنابراین نتایج پژوهش حاضر در آزمایش دوم نیز مدرکی برای گسستگی تجربی فرآیندهای برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر فراهم می‌آورد (۱۱،۳۹).

1. Yuhua
2. Chang
3. Shewokins & Snow
4. Gruuffrida et al.

یافته‌های آزمایش دوم، سودمندی بازخورد خود کنترلی را نسبت به بازخورد دامنه‌ای نشان می‌دهد، به طوری که در مرحله اکتساب گروه‌های بازخورد خود کنترلی در مجموع دارای میانگین عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های بازخورد دامنه‌ای (به جز گروه قالبی دامنه‌ای) بودند. همچنین در مرحله یادداری و انتقال نیز گروه‌های بازخورد خود کنترلی در مجموع دارای میانگین عملکرد بهتری نسبت به گروه‌های بازخورد دامنه‌ای بودند. به طور کلی، در مقایسه با آزمایش اول (تغییرات پارامتری) استفاده از بازخورد خود کنترلی در سطح یک پارامتر و تغییرات برنامه حرکتی تعمیم یافته (آزمایش دوم) سبب ایجاد یادگیری بیشتر و متمایزتری نسبت به تغییرات پارامتری در مراحل مختلف آزمون شد. همچنین یافته‌های به دست آمده در این بخش با مدل حرکتی کرشن بام (۱۹۸۴) مبنی بر فرایند خود تنظیمی همخوانی دارد. وی یک مدل پنج مرحله‌ای شامل شناسایی مشکل، التزام، اجرا، اداره شرایط محیطی و تعمیم پذیری را برای خود تنظیمی مؤثر، مطرح کرد. بر طبق این مدل، در مرحله تعمیم‌پذیری که آخرین مرحله در فرایند خود تنظیمی است، فراگیر باید رفتار خود را به شرایط جدید انتقال دهد. شکست در تعمیم اطلاعات می‌تواند با شکست در خود نظارتی و شکست در تجارب مرتبط باشد. بنابراین، اجرای موفق گروه‌های خود کنترلی نسبت به گروه‌های دامنه‌ای نشان می‌دهد که دادن کنترل در طی شرایط تمرین، خصوصاً مرحله انتقال احتمالاً سبب شده است که آزمودنی‌های گروه‌های خود کنترلی مراحل مختلف ذکر شده در مدل حرکتی کرشن بام را طی کنند و به مرحله تعمیم‌پذیری و انتقال اطلاعات به شرایط جدید برسند (۱۰).

با توجه به نتایج تحقیق در ارتباط با سودمندی بازخورد خود کنترلی نسبت به بازخورد دامنه‌ای در پیوستار کاهش تواتر بازخورد، به نظر می‌رسد چنانچه در طی جلسات تمرین به فراگیران به گونه‌ای کنترل داده شود که بتوانند تصمیم بگیرند در چه موقع و به چه منظور بازخورد دریافت کنند، اثر تمرین افزایش خواهد یافت؛ زیرا فراگیر به طور فعال در فرایند یادگیری درگیر می‌شود و این امر منجر به پردازش عمیق تر اطلاعات مرتبط با تکلیف خواهد شد. شایان ذکر است که میزان انگیزه آزمودنی‌ها ممکن بود میزان تلاش آنها را تحت تأثیر قرار دهد (هر چند در جلسه اول تمرین، به آزمودنی‌ها توصیه شد که سعی کنند تمام تلاش خود را در جهت اجرای هر چه بهتر تمرینات به کار گیرند)، همچنین تغذیه، خواب، استراحت و خستگی آنها از عواملی هستند که جزو محدودیت‌های این تحقیق قرار می‌گیرند که به محققان پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده خود، این موارد را مد نظر قرار دهند.

منابع:

۱. صابری کاخکی، علیرضا و همکاران (۱۳۸۲). اثر فراوانی آگاهی از نتیجه و تداخل زمینه‌ای بر عملکرد و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر زمان. مجله علوم حرکتی انسان، شماره ۲.
2. Wulf, G., & Lee, T.D. (1993). Contextual interference in movement of the same class: Differential effects on program and parameter learning. *Journal of Motor Behavior*. 25, 254-263.
3. Wulf, G., & Shea, CH. (2004). Understanding the role of augment feedback: the god, the bad and the ugly. In A. M. William., and N. J. Hodges (Ed). *Skill acquisition in sport: Research theory and practice* (pp. 121-144). London: Routledge.
4. Magill, R. A. (2004). *Motor learning and Control, Concept and Application*, 7th edition, WCB McGraw-Hill Publisher.
5. Lai, Q. & Charles H. Shea. (1999). Bandwidth knowledge of results enhances generalized motor program learning. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol.70. No.1.pp. 79-83.
6. Lai, Q., & Shea. CH., Wulf, G., and Wright, D. L.(2000). Optimizing generalized motor program and parameter learning. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71, 10-24.
7. Badets, A. and Blandin, Y. (2005). Observational learning: effects of bandwidth knowledge of results. *Journal of Motor Behavior*. Vol. 37. No. 3. 211-216.
8. Schmidt, R. A. & Lee, T. D. (2005). *Motor control and learning, A behavioral emphasis*, 3rd edition, Human Kinetics Publisher.
9. Wulf, G., Shea, J. B., and Matschiner, S. (1998). Frequent feedback enhances complex motor skill learning. *Journal of Motor Behavior*, 30, 180-192.
10. Kirshenbaum, D. S. (1984). Self- regulation of sport psychology: nurturing an emerging symbiosis. *Journal of sport psychology*, 6, 159-183.
11. Chiriocowsky, S. & Wulf, G. (2002). Self – control feedback: Does it enhance learning because performances get feedback when they need it? *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73, 408-415.
12. Chiriocowsky, S. & Wulf, G. (2005). Self – control feedback is effective if it is based on the learner's performance. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76, 42-48.
13. Chiviocowsky, S., Gabriele Wulf; Franklin Laroque de Medeiros; Anglica Kafer and Raquel Wally. (2008). Self-Controlled Feedback in 10-Year-Old Children:

- Higher Feedback Frequencies enhance learning. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*.vol.79, No.1. 122-127.
14. Chiviawosky, S., Gabriele Wulf; Franklin Laroque de Medeiros; Anglica Kafer and Raquel Wally. (2008). Learning Benefits of Self-Controlled Knowledge of Results in 10-Year-Old Children. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*.vol. 79. No. 3. 405-410.
 15. Wulf; G., Anke Clauss; Charles H Shea; Chad A Whitacre. (2001). Benefits of self-control in dyad practice. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*. Vol. 72, No. 3.299-303.
 16. Shea, H.C. and Wulf, G. (2005). Schema theory: A critical appraisal and reevaluation. *Journal of Motor Behavior*. Vol.37, No. 2. pp. 85-101.
 17. Wulf, G., Schmidt, R. A. and Deubel, H. (1993). Reduced feedback frequency enhances generalized motor program learning but not parameterization learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 19, 1134-1150.
 18. Park, j.h. & Shea, C.H.(2003b). The independence of sequence structure and element production in timing sequence. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*.Vol.74. 401-420.
 19. Whitacre, C.A. & Shea, C.H. (2000). Performance and learning of generalized motor programs: relative (GMP) and absolute (parameters) errors. *Journal of Motor Behavior*. Vol.32. 163-175.
 20. Shea, C. H. et al. (2001). Consistent and variable practice conditions: effects of relative and absolute timing. *Journal of Motor Behavior*. Vol. 33. 139-152.
 21. Russell, D. M, & Newell, K. M. (2008). How persistent and general is the contextual interference effect? *Research Quarterly for Exercise and Sport*; Vol. 78, No. 4, pp. 318- 327.
۲۲. فولادیان، جواد و همکاران (۱۳۸۵). اثر آرایش تمرین بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم یافته و پارامتر. فصلنامه پژوهش در علوم ورزشی، شماره ۱۲، پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی.
23. Lee, T. D. & Magill, R. A. (1983). The locus of contextual interference in motor skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology, Human Learning, Memory and Cognition*, 9, 730-746.
 24. Magill, R. A. & Hall, K. G. (1990). A review of contextual interference effect in motor skill acquisition. *Journal of Human Movement Science*, 9, 241-289.
 25. Wulf, G., Schmidt, R. A. and Deubel, H. (1993). Reduced feedback frequency enhances generalized motor program learning but not parameterization learning.

- Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 19, 1134-1150.
26. Wright, D. L. et al. (2004). Long - term motor programming improvements occur via concatenation of movement sequences during random but not during block practice. *Journal of Motor Behavior*. Vol. 36. No. 1. 39-50.
 27. Sekiya, H., Magill, R. A., and Anderson, D. I. (1996). The contextual interference effect in parameter modification of the same generalized motor program. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*. 67, 59-68.
 28. Landin, D. & Hebert, E. P. (1997). A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 357-361.
 29. Dana Maslovat, Remeo Chau, Lee, T. D., and Franks, L. M. (2004). Contextual interference: Single task versus multi-task learning. *Journal of Motor Control*, 8, 213-233.
 30. Chamberlin, C. J., Rimer, T. N., and Skaggs, D. J. (1990). The ecological validity of the contextual interference effect: A practical application to learning the jump shot basketball. Paper presented at the annual meeting of the North American Society for the psychology of sport and physical activity, Houston, TX.
 31. Meira, C. M. (2003). Contextual interference effects assessed by extended transfer trials in the acquisition of the volleyball serve. *Journal of Human Movement Study*, 45, 446-468.
 32. Crumpton, R. L., Abendroth – Smith, J., and Chamberlin, C. J. (1990). Contextual interference and the acquisition of motor skills in allied setting. Paper presentation at the annual meeting of the North American Society for the psychology of sport and physical activity, Houston, TX.
 33. Lee, T. D., Wulf, G., and Schmidt, R. A. (1992). Contextual interference in motor learning dissociated effects due to the nature of task variations. *Journal of Experimental Psychology*. 44A, 627-644.
۳۴. عبدالشاهی، مریم و همکاران (۱۳۸۵). اثر تداخل زمینه‌ای در یادگیری مهارت‌های یکسان و متفاوت بدمینتون. فصلنامه المپیک، شماره ۳۳.
35. Sherwood, D. E. (1996). The benefit of random variable practice for spatial accuracy and error detection in a rapid aiming task. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 67, 35-43.
 36. Vera, Jouan & Granda (2003). Practice schedule and acquisition, retention and transfer of a throwing task in 6 – year old children. *Perceptual and Motor Skill*, 96. 91-105.

37. Smith; P., Stephen, J. Taylor; Keith, Withers. (1997). Applying bandwidth feedback scheduling to a golf shot. *Research Quarterly for Exercise and Sport*. pp. 215-221
۳۸. نزاكت الحسينى، مريم (۱۳۸۶). اثر نوع تمرين و نوع ارائه بازخورد بر يادگيري زمانبندي نسبي و مطلق. پايان نامه دكتورا، دانشگاه تربيت معلم.
39. Graydon, J., Paine, L., Ellis, C., and Thereadgold, R. (1997). Comparison of bandwidth knowledge of results and the relative frequency effect in learning discrete motor skill. *Journal of Human Movement Studies*. 32. 15-28.
40. Bahram, A., & Allen. (1996). The effect of relative frequency of KR on the learning motor programs and their parameterization. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Montreal.
41. Hartman, J. (2005). An investigation of learning advantages associated with self – control. Theoretical explanation and practical application. Pro Quest information and learning company.
42. Bortoli, L., Robazza, C., Durigon, V, & Carra, C. (1992). Effects of contextual interference on learning technical sports skills. *Journal of Perceptual and motor skills*. 75. 552-562.
43. Yuhua, L. (1994). Contextual interference in motor skill learning: Examination of attention demands. Unpublished Doctoral dissertation, Texas A & M University, College Station.
44. Chang, H. C. (1995). Task characteristics and contextual interference. Doctoral dissertation. University of Georgia, Athens.
45. Shewokins, P. A. & Snow, J. (1997). Is the contextual interference effect generalizable to non-laboratory tasks? *Perceptual & motor skills*, Vol. 91, p.581.
46. Wright, D., & Shea, CH. (2001). Manipulating generalized motor program difficulty during blocked and random practice does not affect parameter learning. *Journal of Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72, 32-38.
47. Griuffrida, C. G., Shea, J. B., and Faiebrother, J. T. (2002). Differential transfer benefits of increase practice for conctant, blocked and serial practice schedules. *Journal Motor Behavior*, 34, 353-365.