

# اثر آرایش تمرین بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم یافته

حسین صمدی<sup>۱</sup>، محسن کوشان<sup>۲</sup>، زینب فرخ<sup>۳</sup>، محمد سید احمدی<sup>۴</sup>، فهیمه کیوانلو<sup>۵</sup>، مهدی خلیل ارجمندی<sup>۶</sup>

کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تفت

<sup>۲</sup> عضو هیأت علمی گروه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

<sup>۳</sup> کارشناس کاردرمانی، دانشگاه شهید بهشتی تهران

<sup>۴</sup> عضو هیأت علمی گروه تربیت بدنی، دانشگاه ولایت، ایرانشهر

<sup>۵</sup> کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ایرانشهر

<sup>۶</sup> کارشناس ارشد تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد فیروزکوه

نشانی نویسنده مسؤول: تفت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تفت، حسین صمدی

E-mail: Samadi\_mh2005@yahoo.com

وصول: ۹۰/۴/۲۷، اصلاح: ۹۰/۷/۵، پذیرش: ۹۰/۸/۱۴

## چکیده

**زمینه و هدف:** عوامل متعددی بر یادگیری مهارت‌های حرکتی تأثیرگذار است. یکی از این عوامل، نحوه آرایش تمرین است که می‌تواند باعث ثبات و توسعه برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتریزه کردن حرکات شود. مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر روش‌های مختلف تمرین بر یادگیری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر زمان در یک تکلیف زنجیره‌ای انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع تجربی و جامعه پژوهش شامل دانشجویان پسر راست دست دانشگاه شهید باهنر کرمان بود. بدین منظور، ۸۰ آزمودنی داوطلب مرد (با دامنه سنی ۱۹-۲۳ سال) به‌طور تصادفی ساده در چهار گروه تمرینی قالبی، تصادفی و دو گروه ترکیبی (قالبی-تصادفی و تصادفی-قالبی) قرار گرفتند. آزمایش شامل اجرای تکالیف زنجیره‌ای با برنامه حرکتی تعمیم‌یافته متفاوت (تغییر ابعاد فضایی) و پارامتر زمان متغیر بود. آزمودنی‌ها پس از مرحله آشنایی با آزمون و انجام ۱۰۸ کوشش طبق گروه تمرینی، در آزمون‌های یادداری و انتقال شرکت کردند. پس از مراحل مختلف آزمایش، میزان خطای زمان‌بندی نسبی (شاخص کارایی برنامه حرکتی تعمیم‌یافته) محاسبه شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی (میانگین و انحراف معیار) و استنباطی (تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و آزمون تعقیبی توکی) در سطح معناداری ۰/۰۵ و نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد.

**یافته‌ها:** بین روش‌های مختلف تمرین در مرحله اکتساب اختلاف معناداری ( $F=3/71, P \leq 0/00$ ) مشاهده شد و آزمون تعقیبی توکی نشان داد که گروه تمرین قالبی با میانگین خطای  $20/14 \pm 7$ ، عملکرد بهتری در این مرحله نسبت به سایر گروه‌ها (تصادفی  $31/84 \pm 9/4$ ، قالبی-تصادفی  $30/25 \pm 8/29$ ، تصادفی-قالبی  $27/33 \pm 7/10$ ) داشته است. ولی در مراحل یادداری و انتقال، علیرغم برتری نسبی طرح‌های تمرین ترکیبی بر میزان خطای زمان‌بندی نسبی، تفاوت بین گروه‌های تمرینی معنادار نبود ( $P > 0/05$ ).

**نتیجه‌گیری:** تمرین قالبی موجب عملکرد بهتر در مرحله اکتساب می‌شود، اما روش‌های مختلف تمرینی (قالبی، تصادفی و ترکیبی) تأثیر یکسانی بر عملکرد افراد در مراحل یادداری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم‌یافته در یک تکلیف زنجیره‌ای دارند. (مجله دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، دوره ۱۸/شماره ۴/صص ۲۷۹-۲۷۲).

**واژه‌های کلیدی:** تداخل زمینه‌ای؛ برنامه حرکتی تعمیم یافته؛ پارامتر؛ زمان‌بندی نسبی.

**مقدمه**

یکی از اهداف اصلی در یادگیری حرکتی، شناخت متغیرهایی است که در بیشینه‌سازی یادگیری نقش دارند (۱). به نظر می‌رسد که یادگیری حرکات به دو فرآیند مربوط می‌شود: یادگیری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته (Generalized Motor Program) و پارامتریزه کردن آن (۲).

یکی از ویژگی‌های نظریه‌های یادگیری مهارت-های حرکتی، تأکید بر سودبخشی سازماندهی تمرین‌ها می‌باشد. بدین منظور در زمینه سازماندهی، برنامه‌ریزی و طراحی تمرین دو نوع روش تمرینی، بیشتر مطرح و بررسی شده است: تمرین قالبی (مسدود) و تمرین تصادفی. در روش تمرین قالبی تمام کوشش‌های تمرینی یک مهارت، پیش از شروع تمرین مهارت بعدی کامل شده است، در حالی که در روش تمرین تصادفی، ترتیب ارائه مهارت‌ها، دارای آرایش تصادفی بوده و شاگردان، مهارت‌های مذکور را بدون ترتیب مشخصی اجرا و تمرین می‌کنند (۱).

از جمله راه‌های برنامه‌ریزی تمرین، هنگامی که در یک جلسه تمرین قصد آموزش چند مهارت مختلف را داریم، به‌کاربردن پدیده‌ای به‌نام تداخل زمینه‌ای (CI) است. اثر تداخل زمینه‌ای که توسط بتیگ (۱۹۶۶) مطرح شد، یکی از عوامل تأثیرگذار بر اجرای مهارت‌های حرکتی است که به برنامه‌ریزی جلسات تمرین مربوط است. تداخل زمینه‌ای عبارت است از تداخل ناشی از تمرین چند تکلیف مختلف در یک جلسه تمرینی و مهم-ترین عامل تعیین‌کننده در میزان اثر این تداخل، شیوه آرایش تکالیف مختلف است که ممکن است سطوح مختلفی از تداخل زمینه‌ای را ایجاد کند (۳). در بسیاری از مطالعات نشان داده شده است که تغییرپذیری تمرین در شرایط تداخل زمینه‌ای بالا (تمرین تصادفی) موجب اجرای ضعیف و یادداری قوی شده و شرایط تداخل زمینه‌ای پایین (تمرین قالبی) موجب اجرای خوب و

یادداری ضعیف می‌شود، اما تحقیقات همیشه برتری تمرین تصادفی را بر تمرین قالبی نشان نمی‌دهند (۴،۵). به‌طور کلی، فرضیه‌های بسط (شی و مورگان، ۱۹۷۹)، بازسازی طرح عمل (لی و مگیل، ۱۹۸۵) و فرضیه بازداری پس‌گستر (شی و گراف، ۱۹۹۴) در توجیه عملکرد بهتر گروه تمرین تصادفی در مقابل قالبی عنوان شده است (۲).

علاوه بر سودمندی‌های طرح تمرین تصادفی، اخیراً اشمیت و لی (۲۰۰۴) و نیز شی، کهل و ایندرمیل (۱۹۹۰) پیشنهاد کرده‌اند که ترکیبی از طرح تمرینی قالبی در ابتدا و تصادفی در مراحل بعدی می‌تواند برای یادگیرنده سودمندتر باشد (۴،۶). هبرت و لندین (۱۹۹۷) نیز عملکرد بهتر گروه تمرین قالبی - رشته‌ای را در مهارت شوت بسکتبال طی مراحل اکتساب و یادداری نشان دادند (۷).

در حیطه تداخل و در زمینه آزمایشگاهی تحقیقات زیادی انجام گرفته است که نتایج متفاوتی به‌دنبال داشته است، به‌طوری که بعضی تحقیقات انجام شده بر روی تکالیف مختلف آزمایشگاهی، برتری تمرین قالبی در طی مرحله اکتساب و تمرین تصادفی را طی مراحل یادداری و انتقال نشان دادند اما تحقیقات گروهی دیگر، هیچ‌گونه تفاوت معناداری را در آزمون‌های یادداری تأخیری و انتقال، بین دو گروه تمرینی قالبی و تصادفی نشان ندادند (۵،۷،۸).

شی و رایت (۲۰۰۱) در بررسی اثرات تغییر دشواری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته در حین تمرین و اثر آن بر یادگیری پارامتر در تکلیف لمس صفحه کلید، نشان دادند که تغییر در دشواری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته اثر معناداری بر یادگیری پارامتر ندارد (۹). نتایج تحقیقات بعدی توسط ماگنسون و رایت نیز این مسأله را نشان داد (۱۰).

برخی نیز در بررسی اثرات ترتیب تمرین بر یادگیری حرکتی افراد بزرگسال با بیماری پارکینسون،

هیچ‌گونه تجربه قبلی در خصوص آزمون و پژوهش‌های مشابه را نداشتند. آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی در چهار گروه قالبی، تصادفی و دو گروه ترکیبی (قالبی - تصادفی و تصادفی - قالبی) با برنامه حرکتی تعمیم‌یافته متفاوت تقسیم شدند. گروه قالبی - تصادفی، نیمی از تلاش‌ها را به‌صورت قالبی و نیمی دیگر را به‌صورت تصادفی انجام می‌داد و گروه تصادفی - قالبی نصف تلاش‌ها را به‌صورت تصادفی و نصف دیگر تلاش‌ها را به‌صورت قالبی کامل می‌کرد.

دستگاه استفاده شده در این تحقیق، همانند دستگاه مورد استفاده در پژوهش لای و شی (۲۰۰۱) بود (۱۲). این دستگاه شامل یک صفحه نمایش رایانه و صفحه کلید است که قسمت عددی در طرف راست آن قرار دارد. نرم‌افزار طراحی شده نیز مشابه نرم‌افزار پژوهش مذکور بود.

تکلیف آزمایش شامل سه تکلیف زمان‌بندی با الگوی فشار دادن دکمه‌های بخش عددی سمت راست صفحه کلید، با برنامه حرکتی متفاوت بود که این تکالیف از نظر توالی (الگوی) حرکت و زمان کل حرکت با یکدیگر تفاوت داشتند. هر الگو شامل یک توالی با چهار کلید متفاوت بود به طوری که زمان‌بندی نسبی بین قطعات همه تکالیف به ترتیب ۲/۲۲، ۴/۴ و ۳/۳۳ درصد بود. زمان کل حرکت برای تکالیف مراحل اکتساب و یادداری شامل ۹۰۰ ms: A (کلیدهای ۱،۳،۷،۹ رنگ آبی)، ۱۱۲۵ms: B (کلیدهای ۲،۴،۶،۸ رنگ سبز)، ۱۳۵۰ ms: C (کلیدهای ۳،۷،۹، رنگ قرمز) و برای تکلیف مرحله انتقال شامل ۱۵۷۵ms: D (۴،۳،۱،۷ رنگ سیاه) بود.

از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا پس از ورود به آزمایشگاه، بر روی یک صندلی راحت و قابل تنظیم از لحاظ ارتفاع (متناسب با قد) به گونه‌ای بنشینند که صفحه نمایش روبروی آن‌ها و قسمت عددی صفحه کلید در سمت راست آنان قرار گیرد. با توجه به این‌که مبنای ارزیابی عملکرد در هر تکلیف، میزان دقت اجرای آن‌ها

تمرینی قالبی به‌عنوان روشی سودمند در یادگیری بهتر حرکات بیماران پارکینسونی پیشنهاد کردند (۱۱). صابری کاخکی و همکاران (۱۳۸۲) نیز با بررسی اثر تداخل زمینه‌ای بر اجرا و یادگیری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته و پارامتر زمان به این نتیجه رسید که بر خلاف فرضیه مگیل و هال (۱۹۹۰) اگر هر دو مؤلفه حرکت ناپایدار باشند، اثر تداخل مشاهده نخواهد شد (۲).

علی‌رغم این‌که تداخل زمینه‌ای، دیدگاهی منتج از تغییرپذیری تمرین است و تقریباً به‌عنوان یک پدیده ثابت شده در یادگیری حرکتی مطرح است، پیچیدگی و سردرگمی‌های زیادی را برای طراحان برنامه‌ریزی تمرین ایجاد کرده است. اغلب تحقیقاتی که به بررسی اثر تداخل زمینه‌ای روی مهارت‌های پیچیده پرداخته‌اند در شرایط میدانی و تکالیف ورزشی انجام شده و نتایج متناقضی را نشان داده‌اند. تحقیقات محدودی نیز در شرایط آزمایشگاهی در این زمینه صورت گرفته که نتایج متفاوتی نشان داده است (۵،۸).

با توجه به مطالعات صورت گرفته در کشور ما تحقیقی در مورد تأثیر روش‌های تمرینی قالبی، تصادفی و ترکیبی (قالبی - تصادفی و تصادفی - قالبی) بر میزان عملکرد و یادگیری در شرایط ناپایداری مؤلفه‌های حرکت، صورت نگرفته است. لذا پژوهش حاضر به بررسی و مقایسه اثرات شیوه‌های آرایش تمرین بر یادگیری برنامه حرکتی تعمیم‌یافته در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال تکلیف زنجیره‌ای در شرایطی که هر دو مؤلفه حرکت ناپایدار هستند، می‌پردازد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع تجربی بوده و جامعه آماری آن شامل کلیه دانشجویان پسر راست دست دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد. تعداد ۲۰۰ پرسشنامه بین افراد داوطلب توزیع شد و از میان افراد واجد شرایط ۸۰ نفر انتخاب شدند. دامنه سنی آزمودنی‌ها ۱۹-۲۳ سال بود که

در الگوی زمان‌بندی هر جزء حرکت بود، از شرکت‌کننده‌ها خواسته شد تا جایی که امکان دارد در میزان زمان‌بندی نسبی، دقت لازم را داشته باشند. هر آزمودنی به‌منظور آشنایی با آزمون، یک بلوک ۱۸ تلاشی را در برنامه‌های حرکتی A, B, C مطابق با گروه تمرینی خود انجام می‌داد. از آزمودنی‌ها خواسته شده بود تا با انگشت اشاره دست راست، تکلیف هدف ظاهر شده بروی صفحه نمایش را با فشردن کلیدهای مربوطه در قسمت عددی صفحه کلید طبق الگوی زمان‌بندی تعریف شده انجام دهند.

قبل از هر کوشش، عبارت A, B, C همراه با زمان-بندی نسبی و توالی تکلیف با یک رنگ مشخص به مدت ۴ ثانیه بروی صفحه ظاهر می‌شد. پس از ارائه اطلاعات مربوط به خطا یک صفحه «آماده باشید» ظاهر شده و بلافاصله الگوی بعدی ظاهر می‌شد. شرکت‌کننده‌ها پس از ظاهر شدن الگو به همراه زمان‌بندی نسبی توالی مورد نظر (برای مثال 9 300 7 400 3 200 1 A) حداکثر یک ثانیه زمان داشتند تا اولین کلید توالی را فشار دهند، در غیر این صورت سیستم «خطا» داده و الگو مجدداً ظاهر می‌شد. اگر شرکت‌کننده‌ای کلیدی را اشتباه فشار می‌داد، توالی صحیح نمایش داده شده و کوشش مجدداً تکرار می‌شد. پس از این‌که توالی به‌صورت صحیح کامل می‌شد، بازخورد آگاهی از نتیجه شامل زمان‌بندی نسبی و کلی عملکرد فرد و مقدار خطا نمایش داده می‌شد. آزمایش برای همه گروه‌های تمرینی شامل مراحل زیر بود:

۱- مرحله اکتساب: پنج دقیقه پس از مرحله آشنایی با آزمون، شرکت‌کننده‌ها ۱۰۸ تلاش تمرینی (۶ بلوک ۱۸ تلاشی) را روی تکالیف A, B, C مطابق با گروه تمرینی تکمیل کردند. آزمودنی‌ها بین هر دو بلوک تمرینی به مدت ۳۰ ثانیه استراحت می‌کردند. در این مرحله نیز بازخورد شامل خطای زمان‌بندی نسبی و کلی برای افراد نمایش داده می‌شد.

۲- مرحله یادداری فوری: آزمون یادداری فوری، پنج دقیقه بلافاصله پس از آخرین تلاش مرحله اکتساب،

شامل اجرای یک بلوک ۱۸ تلاشی مطابق با برنامه تمرینی هر گروه بود که در واقع مشابه با مرحله آشنایی با آزمون بود، با این تفاوت که در این مرحله بازخورد آگاهی از نتیجه برای افراد فراهم نمی‌شد.

۳- مرحله یادداری تأخیری: حدود ۲۴ ساعت پس از مرحله اکتساب، افراد به اتاق آزمایش برگشته و مرحله یادداری تأخیری را انجام می‌دادند. این مرحله نیز شامل یک بلوک ۱۸ تلاشی بود که به شکل قالبی و تصادفی ارائه می‌شد. افراد هر گروه به‌طور تصادفی به دو زیر گروه تقسیم شده و در یکی از آزمون‌های یادداری دوگانه ۱ (یادداری به شکل قالبی) و آزمون یادداری ۲ (یادداری به شکل تصادفی) شرکت کردند. این نوع آزمون یادداری دوگانه برای مقایسه بهتر افراد از شرایط اکتساب و اطمینان از این‌که ترتیب تمرین در نتایج سوگیری ایجاد نکرده باشد، استفاده شد. ضمن این‌که در این مرحله نیز همانند مرحله قبل، بازخورد مربوط به خطا ارائه نمی‌شد.

۴- مرحله انتقال: پس از اتمام مرحله یادداری تأخیری، افراد به مدت ۵ دقیقه استراحت کرده و سپس در آخرین مرحله یعنی آزمون انتقال شرکت می‌کردند. این مرحله آزمایش شامل اجرای یک بلوک ۱۸ تلاشی روی تکلیف متفاوت بود. اگر چه زمان بین قطعات، زمان کلی و توالی تکلیف D با تکالیف A, B, C در مرحله اکتساب متفاوت بود، زمان‌بندی نسبی این تکلیف با تکالیف قبلی هیچ‌گونه تفاوتی نداشت. در این مرحله نیز بازخورد برای افراد فراهم نمی‌شد.

برای اندازه‌گیری میزان دقت و کارایی برنامه حرکتی تعمیم‌یافته از خطای زمان‌بندی نسبی (AEPROP) استفاده شد که از فرمول زیر به‌دست می‌آید:

$$R1 - R2 - RTE = |R1 - R2 - RTE| + |R3 - R4| + |R5 - R6| \quad (AEProp)$$

که  $n = [(زمان کلی / زمان واقعی هر جزء)]$  و  $R$  و  $R$  نسبت های زمان کلی حرکت در اجزاء ۱، ۲ و ۳ هستند.

در پایان، داده‌ها استخراج و کدگذاری گردید.

ضمن این که در مرحله انتقال، هر چهار گروه نسبت به دو مرحله قبل خطای بیشتری داشته‌اند.

با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر، میانگین عملکرد گروه‌ها در جلسات مختلف تمرین در مرحله اکتساب ارزیابی شد و در عامل جلسات تمرین بین نمرات عملکرد گروه‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $F=1/66$ ،  $P=0/15$ ) اما در ترکیب گروه‌ها و جلسات تمرین بین میانگین نمره‌های عملکرد تفاوت معناداری مشاهده شد ( $F=3/71$ ،  $P=0/00$ ) (جدول ۱). لذا از آزمون توکی برای تعیین محل اختلاف گروه‌ها استفاده شد.

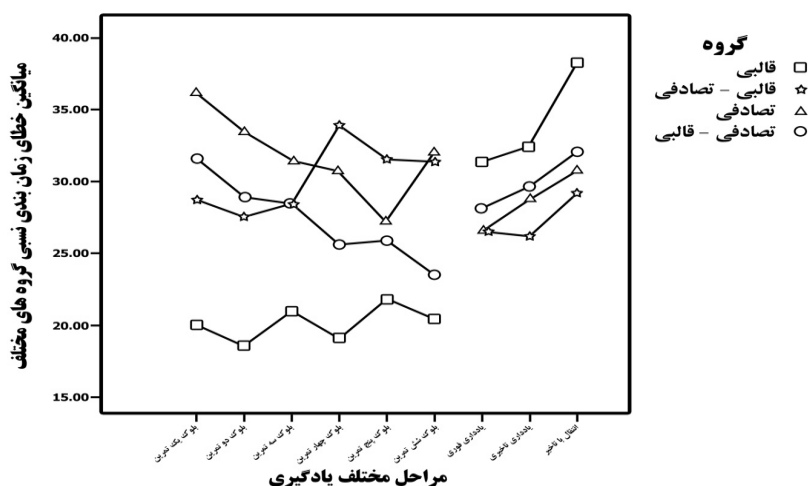
بر اساس اطلاعات نمودار ۱ و جدول ۲، گروه-های تصادفی، قالبی-تصادفی و تصادفی-قالبی دارای میانگین‌های یکسان و در یک گروه هستند؛ در حالی که گروه تمرین قالبی دارای میانگین خطای کمتر از سایر گروه‌ها است. به عبارتی در مرحله تمرین، تفاوت بین میانگین‌های گروه قالبی با سه گروه دیگر معنادار می‌باشد. اثرات بین گروهی نمرات عملکرد گروه‌ها در مراحل یادداری فوری، با تأخیر و انتقال با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر ارائه شده است (جدول ۳)؛ میانگین گروه‌ها در مراحل یادداری فوری، یادداری با تأخیر و انتقال در سطح اطمینان ۹۵ درصد با هم تفاوت معناداری ندارند.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS16 و از روش‌های آماری توصیفی (فراوانی، میانگین و انحراف معیار) و آزمون آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. برای تعیین تفاوت‌های اجرا در مراحل مختلف اکتساب، از روش آماری تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد.

## یافته‌ها

برای اطمینان از همسانی خطا در مرحله آشنایی با آزمون و عدم اثرگذاری تفاوت‌های اولیه در نتایج، با استفاده از آزمون آنالیز واریانس مشخص گردید که بین میانگین‌های چهار گروه در مرحله آشنایی با آزمون در میزان خطای زمان‌بندی نسبی در سطح اطمینان ۹۵ درصد تفاوت معناداری وجود ندارد.

روند تغییرات عملکرد گروه‌ها در مراحل مختلف نشان می‌دهد که در مرحله تمرین، گروه قالبی بهترین و گروه تصادفی ضعیف‌ترین عملکرد را داشته‌اند (نمودار ۱). در مرحله یادداری فوری، هر چهار گروه تقریباً مثل هم بوده‌اند، با این تفاوت که خطای دو گروه تصادفی و قالبی-تصادفی نسبت به مرحله تمرین بهتر شده است. در مراحل یادداری با تأخیر و انتقال، گروه قالبی-تصادفی کمترین و گروه قالبی بیشترین خطا را مرتکب شده‌اند؛



نمودار ۱- میانگین خطای زمان‌بندی نسبی گروه‌ها در مراحل مختلف

**جدول ۱: یافته‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه میانگین عملکرد گروه‌ها در مرحله اکتساب (تمرین)**

p-value	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
۰/۱۵	۱/۶۶	۷۶/۶۲	۴/۱۳	۳۱۷/۰۴	جلسات تمرین
۰/۰۰	۳/۷۱	۱۷۰/۷۱	۱۲/۴۱	۲۱۱۹/۲۰	گروه* جلسات تمرین
		۴۵/۹۹	۳۱۴/۴۷	۱۴۴۶۵/۱۹	خطا (جلسات تمرین)

**جدول ۲: نتایج آزمون توکی برای تعیین محل اختلاف گروه‌ها**

p-value	زیر گروه		انحراف معیار $\pm$ میانگین	تعداد	گروه‌ها
	۲	۱			
۰/۰۰۱		۲۰/۱۴	۲۰/۱۴ $\pm$ ۷/۰۰	۲۰	قالبی
	۳۱/۸۴		۳۱/۸۴ $\pm$ ۹/۴۶	۲۰	تصادفی
۰/۵۴	۳۰/۲۵		۳۰/۲۵ $\pm$ ۸/۲۹	۲۰	قالبی- تصادفی
	۲۷/۳۳		۲۷/۳۳ $\pm$ ۷/۱۰	۲۰	تصادفی- قالبی

**جدول ۳: یافته‌های تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مقایسه میانگین عملکرد گروه‌ها در مراحل مختلف**

p-value	F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	مراحل
۰/۳۹	۱/۰۱۳	۱۰۴/۶۴	۳	۳۱۳/۹۲	یادداری فوری
۰/۳۵۷	۱/۰۹	۱۲۶/۴۲	۳	۳۷۹/۲۷	یادداری با تاخیر
۰/۲۴۴	۱/۴۲	۲۴۰/۶۷	۳	۷۲۲/۰۲	انتقال

## بحث

ساده بودن تکلیف نسبت داد. شی و همکاران (۱۹۹۰) معتقدند که برای بروز اثر تداخل زمینه‌ای، باید مقدار تمرین در مرحله اکتساب زیاد باشد (۶) و شاید به همین دلیل، تفاوت بین گروه‌های تمرینی معنادار نشده است. **مرحله یادداری:** نتایج پژوهش حاضر با نتایج مارسل و همکاران (۱۶)، شوکیز و پورتیشیا (۱۷)، مبنی بر عدم وجود تفاوت بین روش‌های آرایش تمرین همخوانی دارد؛ آنان نیز هیچ‌گونه تفاوت معناداری را بین گروه‌های تمرینی خود پیدا نکردند. ولی نتایج حاضر با یافته‌های سیمون و بیورک (۱۵)، گایوفریدا (۱۸)، ماگسون و رایت (۱۰)، و فولادیان (۱۹) مغایرت دارد. یکی از دلایل احتمالی نتایج متضاد با یافته‌های این محققان شاید تعداد کم کوشش‌های تمرینی در مرحله اکتساب و یادداری، استفاده از آزمون یادداری دوگانه و احتمالاً ساده بودن تکلیف باشد. به‌علاوه ویتاکر و شی (۲۰۰۰) اظهار داشتند که برنامه تعمیم‌یافته برخی حرکات (به‌خصوص حرکات ساده) در همان تلاش‌های اولیه فرد شکل گرفته و آموخته

هدف تحقیق حاضر بررسی تغییرات تداخل ضمنی در سازماندهی آموزش و تمرین روش‌های مختلف تمرین بر یادگیری و انتقال برنامه حرکتی تعمیم‌یافته در یک تکلیف زنجیره‌ای بود. نتایج اختلاف معناداری را بین روش‌های مختلف تمرین در مرحله اکتساب نشان داد، ولی در مراحل یادداری و انتقال، تفاوت بین گروه‌های تمرینی معنادار نبود.

**مرحله تمرین (اکتساب):** یافته‌های آزمایش با نتایج مطالعات هبرت و لندین (۷)، زتو و همکاران (۱۳) و جونس و فرنچ (۱۴) همخوانی دارد، در حالی که با نتایج سیمون و بیورک (۱۵)، شی (۸)، شی (۹)، ماگسون و رایت (۱۰)، مارسل و همکاران (۱۶) مغایرت دارد. یکی از دلایل احتمالی عدم همخوانی موارد ذکر شده با نتایج حاضر را می‌توان به تفاوت‌های موجود میان تکالیف آزمایشگاهی و میدانی و ماهیت متفاوت تکالیف آزمایشگاهی، تعداد کم کوشش‌های تمرینی و احتمالاً

تجربه (۶)، مراحل انگیزشی و توجهی، پیچیدگی تکلیف (۷)، سطح مهارت فراگیرندگان (۳)، و بسیاری از عوامل شناخته و ناشناخته دیگر اشاره نمود (۸). همچنین این تفاوت‌ها را باید از دیدگاه دانیل و راسل (۲۱) و برادی (۸) مد نظر قرار داد. راسل پیشنهاد کردند که تمرین تصادفی، آن قدر هم که در تحقیقات قبلی تأکید شده است موجب یادگیری بهتر نسبت به تمرین قالبی نمی‌شود؛ آنان عنوان کردند که اثرات تداخل زمینه‌ای می‌تواند به‌وسیله اثرات عملکرد انتقالی همانند آفت گرم کردن تحت تأثیر قرار گیرد (۲۱). برادی نیز عنوان کرد هر چند که تمرین تصادفی برای یادگیری سودمندست، اما این اثرات یادگیری خیلی زیاد نیست (۸).

به‌طور کلی، اگر چه برتری نسبی روش تمرین قالبی - تصادفی نسبت به تمرین تصادفی و قالبی در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال مشاهده گردید، نشان داد نتایج با یافته‌ها و نظریه‌های مبنی بر یادگیری بهتر توسط تمرین ترکیبی و نظر لای و همکاران (۱۲) مبنی بر این که استفاده از تمرین ثابت در ابتدا و سپس متغیر، می‌تواند هر دو بُعد برنامه و پارامتر را علیرغم مجزا بودن تا حدودی تقویت کند، مغایرت دارد. لذا با توجه به تحقیقات بیشماری که دانشمندان هنوز نتوانسته‌اند قاعده محکمی برای بروز اثر تداخل زمینه‌ای در یادگیری برنامه و پارامتر پایه‌گذاری کنند، پیشنهاد می‌شود که آزمایش‌های بیشتری بر روی فاکتورهای اثرگذار بر شرایط تمرین و یادگیری (برای مثال طرح‌های تمرین و شرایط بازخورد) انجام گیرد.

### تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشکده تربیت بدنی دانشگاه شهید باهنر کرمان که حمایت مالی از این تحقیق را فراهم نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

می‌شوند (۲۰). در آزمایش با توجه به این که زمان‌بندی نسبی تکالیف مساوی بود، این احتمال وجود دارد که در زمره حرکات ساده محسوب شود، لذا آزمودنی‌ها الگوی برنامه حرکتی خود را به سادگی شکل داده‌اند. یکی از دلایل سادگی تکلیف آزمایش، می‌تواند ایجاد تغییرات برنامه‌ای فقط در بُعد فضایی، بدون تغییر در زمان‌بندی نسبی باشد، در حالی که برخی از تحقیقات مشابه قبلی هر دو جزء فضایی (توالی) و زمان‌بندی نسبی را جزء متغیر برنامه حرکتی عنوان کرده بودند که تفسیر نتایج نمی‌تواند منطقی و دقیق باشد. بدین دلیل که مشخص نیست نتایج به‌دست آمده مربوط به تغییر در کدام بُعد برنامه حرکتی است. شاید یکی دیگر از دلایل، استفاده از آزمون یادداری دوگانه و نیز فاصله زمانی بسیار کم بین قطعات باشد که آزمودنی‌ها با وجود ۱۰۸ کوشش تمرینی قادر به اصلاح حرکت خود نشدند. به علاوه شی و همکاران اظهار داشتند که مقدار تمرین در مرحله اکتساب، باید برای بروز اثر تداخل زمینه‌ای زیاد باشد (۶) و در نتیجه، تفاوت بین گروه‌های تمرینی در بسیاری از موارد معنادار نشده است. **مرحله انتقال:** نتایج با یافته‌های تحقیقات شوکیز و پارتیشا (۱۷) همخوانی دارد ولی با یافته‌های شی و همکاران (۹)، ماگنسون و رایت (۱۰) و فولادیان (۱۹) همخوانی ندارد؛ آن‌ها روش تمرین تصادفی را بسیار بهتر از روش تمرین قالبی ذکر کرده بودند. نتایج تحقیق حاضر با تحقیقاتی که مورد تداخل زمینه‌ای متوسط صورت گرفته و آن را برتر از سطوح بالا و پایین تداخل دانسته در تناقض می‌باشد. از این تحقیقات می‌توان به پژوهش هبرت و لنسین (۷)، سیمون و بیورک (۱۵) اشاره کرد. نتایج تا حدودی برتری نسبی روش‌های تمرینی ترکیبی را در مرحله انتقال نشان داده است، ولی این تفاوت‌ها معنادار نبوده است.

در مجموع از جمله عوامل اثرگذار که باعث تضاد برخی یافته‌های تحقیق حاضر با تحقیقات قبلی شده است، می‌توان به عواملی همانند شرایط محیطی و همچنین نوع آزمودنی‌ها، مقدار تمرین، علاقه ذاتی،

## References

1. Schmidt RA. Motor learning and Performance. Translators: Namazi Zadeh M, Vaez Mousavi MK. Tehran: Samt; 2010:56-80. (Persian)
2. Saberi Kakhk AR, Bahram A, Kyamanesh A, Namazi Zadeh M. The effect of frequency of knowledge of results and interfering background on Performance, Generalized motor program and Time parameter. *J Mov Sci Sports*. 2003; 1 (2):37-55. (Persian)
3. Magill RA, Hall KG. A review of the contextual interference effects in motor skill acquisition. *Hum Mov Sci*. 1990; 9: 241-89.
4. Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning: A behavioral emphasis. Champaign, IL: Human Kinetics; 2004: 68-75.
5. Brady FA. Theoretical and empirically Review of the contextual interference Effect and the Learning of Motor skills. 1990; 50 (3): 266-93.
6. Shea CH, Kohl R, Indermill C. Contextual interference contributions of practice. *Acta Psychological*. 1990; 73: 145-57.
7. Landin D, Hebert EP. A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum. *Res Q Exerc Sport*. 1997; 68(4):357-61.
8. Brady F. The contextual interference effect and sport skills. *Percept Mot Skills*. 2008; 106(2):461-72.
9. Shea. CH. Consistent and variable practice conditions: effects on relative and absolute timing. *Journal of Motor Behavior*. 2001; 33 (2): 139-152.
10. Magnuson CE, Wright DL. Random practice can facilitate the learning of tasks that have different relative time structures. *Res Q Exerc Sport*. 2004; 75(2):197-202.
11. Lin CH, Sullivan KJ, Wu AD, Katak S, Winstein CJ. Effect of task practice order on motor skill learning in adult with Parkinson Disease: A pilot study. *Phys Ther*. 2007 Sep; 87(9):1120-31.
12. Shea CH, Lai Q, Wright DL, Immink M, Black C. Consistent and variable practice conditions: effects on relative and absolute timing. *J Mot Behav*. 2001; 33(2):139-52.
13. Zetou E, Giazitzi K, Mihalopoulou M. Contextual interference effects in learning basic volleyball skills, Department of Physical Education and Sport Science, Democritus University of Thrace, Greece. *Percept Mot skills*. 2007; 104: 995-1004.
14. Jones LL, French KE. Effects of contextual interference on acquisition and retention of three volleyball skills. *Percept Mot skill*. 2007; 105: 883-890.
15. Simon DA, Bjork RA. Metacognition in motor learning. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 2001; 27(4):907-12.
16. Marcel BM, De Croock, Jeroen JG. Van merrienboer. Paradoxical effects of information presentation formats and Contextual interference on transfer of a complex cognitive skill. *Computer in Human Behavior*. 2007; 23: 1740-1761.
17. Shewokis PA. Memory consolidation and contextual interference effects with computer games. *Perceptual & motor skills*. 2003; 91: 581.
18. Giuffrida CG, Shea JB, Fairbrother JT. Differential transfer benefits of increased practice for constant, blocked, and serial practice schedules. *J Mot Behav*. 2002; 34(4):353-65.
19. Foladyan J. Arrangement of training on acquisition, retention and transfer of generalized motor programs and parameters [PhD Thesis]. Tehran: University of Tehran; 2006. (Persian)
20. Withacre C, Shea CH. The performance and learning of generalized motor program. Relative (GMP) and absolute (parameter) error. *Journal of Motor Behavior*. 2000; 32: 103-175.
21. Russell DM, Newell KM. How persistent and general is the contextual interference effect? *Res Q Exerc Sport*. 2007; 78(4):318-27.