

رشد و یادگیری حرکتی - پاییز ۱۳۹۳  
دوره ۶، شماره ۳، ص: ۲۹۳-۳۰۸  
تاریخ دریافت: ۹۱/۰۵/۱۷  
تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۳۰

## مقایسه سطوح مختلف تداخل زمینه ای (مسدود، تصادفی و افزایشی) بر اکتساب، یادداری و انتقال خطای زمان حرکت و خطای نشانگر در تکلیف پیچیده ادراکی - حرکتی

محمود شیخ\*

دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، ایران

### چکیده

پژوهش حاضر به منظور مقایسه اثر سطوح مختلف تداخل زمینه ای (مسدود، تصادفی، افزایشی) بر اکتساب، یادداری و انتقال خطای زمان حرکت و خطای نشانگر در تکلیف پیچیده ادراکی - حرکتی صورت گرفت. به این منظور، ۳۰ دانش-آموز دختر با دامنه سنی ۱۱ تا ۱۳ سال پس از انجام پیش‌آزمون (۳ دسته ۱۲ کوششی)، براساس امتیازات به دست آمده در پیش‌آزمون به ۳ گروه همسان (مسدود، تصادفی و افزایشی) تقسیم شدند. هر گروه متناسب با نوع گروه تمرینی خود، تکالیف هدایت و کلیک با موس را انجام دادند. شرکت‌کنندگان ۴ روز پس از پیش‌آزمون، ۲۸۸ کوشش را در مرحله اکتساب (۱۸ دسته ۱۲ کوششی) انجام دادند و پس از ۲۴ ساعت در آزمون‌های یادداری و انتقال (۳ دسته ۱۲ کوششی) شرکت کردند. پس از مراحل مختلف آزمایش، مقدار خطای زمان حرکت (MTE)، خطای نشانگر (CU) با تحلیل واریانس عاملی مرکب  $3 \times 4$  به‌طور مجزا برای هریک از مراحل اکتساب، یادداری و انتقال محاسبه و با آزمون تعقیبی توکی تجزیه و تحلیل شد. نتایج تفاوت معناداری را در خطای زمان حرکت بین مراحل اکتساب با ضریب اطمینان ۹۹ درصد نشان داد ( $P=0/00$ )، اما در خطای نشانگر تفاوت معناداری مشاهده نشد ( $P=0/013$ ). همچنین تفاوت معناداری بین سه گروه در اکتساب، یادداری و انتقال مشاهده نشد.

### واژه‌های کلیدی

تداخل زمینه‌ای، تکلیف ادراکی - حرکتی پیچیده، خطای نشانگر، خطای زمان حرکت.

## مقدمه

هدف از انجام تحقیق در حیطه رفتار حرکتی، فهمیدن این موضوع است که کدام یک از متغیرهای مستقل در بهینه ساختن یادگیری دخالت دارند. کدام یک از آنها در یادگیری اخلاص به وجود می‌آورند یا اینکه کدام یک از متغیرها تأثیری بر یادگیری ندارند؟

یکی از عوامل اثرگذار بر یادگیری حرکتی، تداخل زمینه‌ای است که به صورت تداخل در اجرا و یادگیری به واسطه اجرای یک مهارت در کنار دیگر مهارت‌ها تعریف شده است (۱).

بتیگ<sup>۱</sup> (۱۹۷۹) واژه تداخل زمینه‌ای را برای نامگذاری تداخلی به کار برد که از تمرین یک تکلیف در یک موقعیت تمرینی به وجود می‌آید. بتیگ اعلام کرد که هرچند تداخل زمینه‌ای ناچیز به اجرای تمرینی بهتری منجر می‌شود، تداخل زمینه‌ای زیاد به اجرای یادداری و انتقال بهتری می‌انجامد. بعدها نظریات مختلفی در مورد تداخل زمینه‌ای مطرح شد که می‌توان به فرضیه بسط (شیا و مورگان<sup>۲</sup>، ۱۹۷۲؛ شی و تیتزر<sup>۳</sup>، ۱۹۹۳؛ شی و زیمنی<sup>۴</sup>، ۱۹۸۳) اشاره کرد. براساس این نظریه، تمرین تصادفی با خاصیت پراکنده کردن تکالیف حرکتی موجب پردازش ادراکی معنادارتر تکلیف یاد گرفته شده می‌شود. در مقابل براساس دیدگاه بازسازی طرح عمل (لی و مگیل، ۱۹۸۳ و ۱۹۸۵) طراحی عملی که قبل از اجرای یک کوشش خاص صورت گرفته است، تحت تأثیر کوشش قبلی قرار می‌گیرد. فرضیه بازداری پس‌گستر نیز فرضیه‌ای است که به نقش تکلیف تداخلی بین اجرای یک تکلیف در مرحله اکتساب تا اجرای دوباره آن در مرحله یادداری اشاره دارد و براساس فرضیه تلاش شناختی (لی، شوینین و سرین، ۱۹۹۴) فرد در تمرین تصادفی تلاش شناختی بیشتری در جهت شناسایی خطا و یادگیری تکلیف انجام می‌دهد (۱).

تحقیقات زیادی در مورد تداخل زمینه‌ای انجام گرفته که طور کلی در آنها سن، جنس، ماهیت تکلیف (آزمایشگاهی یا میدانی)، سطح تداخل (کم، متوسط و زیاد) و نوع تغییرات (GMP و پارامتر) آزمایش شده است. این تحقیقات نشان داده‌اند که مقدار تداخل زمینه‌ای در موقعیت‌های تمرینی می‌تواند از طریق برنامه‌ریزی مختلف مهارت‌ها، تغییر یابد. در تداخل کم یا تمرین مسدود که همه کوشش-

- 
1. Batting
  2. Shea and Morgan
  3. Shea and Titzer
  4. Shea and Zimny

های مربوط به تکلیف اول قبل از اجرای هر کوششی برای تکلیف دوم انجام می‌گیرد و تداخل زیاد یا تمرین تصادفی تکالیف باید با ترتیب پیش‌بینی‌ناپذیر تمرین شده باشند (۲۱).

نتایج تحقیقات در زمینه سطوح بالا و پایین تداخل زمینه‌ای (تمرین مسدود و تصادفی) متناقض است. برخی تحقیقات از اثر تداخل زمینه‌ای حمایت کرده و برتری تمرین تصادفی را بر مسدود نشان داده‌اند (شی و رایت<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱؛ اشمیت، ۲۰۰۲؛ کلر، لی، ویس و رلیا<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶؛ کیچ و لی<sup>۳</sup>، ۲۰۰۷)، اما برخی تحقیقات از اثر تداخل زمینه‌ای حمایت نکرده‌اند (سیرزوهوساک<sup>۴</sup>، ۱۹۸۷؛ بورتولی، روبازا، دوریگون و کارا<sup>۵</sup>، ۱۹۹۲؛ میرا و تانی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۱؛ جونز و فرانک<sup>۷</sup>، ۲۰۰۷؛ راسل و نیوول<sup>۸</sup>، ۲۰۰۷).

حورک<sup>۹</sup> (۱۹۹۰ و ۱۹۹۴) در دیدگاه دشواری مطلوب بیان می‌کند که افزایش دشواری در طول تمرین به افزایش میزان یادداری و انتقال بلندمدت منجر می‌شود. برای اینکه یادگیرنده از دشواری‌های مطلوب سود ببرد، باید در سطوح مناسب به چالش بیفتد. به همین منظور او اظهار می‌کند که باید سطوح تداخل زمینه‌ای را ترکیب کرد (۱۷). علاوه بر پیشنهادهای حورک (۱۹۹۰ و ۱۹۹۴)، گوداگنولی و لی<sup>۱۰</sup> (۲۰۰۴) فرضیه میزان چالش را پیشنهاد کرده‌اند. براساس فرضیه میزان چالش، برنامه‌ها با سطوح پایین تداخل زمینه‌ای (تمرین مسدود) نسبت به برنامه‌های تمرینی با سطوح بالای تداخل زمینه‌ای (تمرین تصادفی) برای افرادی با سطوح پایین‌تر مهارت مفیدترند. آنها بیان کردند چالش مناسب در طول تمرین، محیط یادگیری بهینه‌ای را فراهم می‌کند (۱۵). یکی از راه‌هایی که به‌طور پیشرونده می‌توان همزمان با رشد سطح مهارت یادگیرنده چالش مناسب مورد نیاز را ایجاد کرد، استفاده از افزایش تدریجی تداخل زمینه‌ای است (۱۷). پورتر<sup>۱۱</sup> (۲۰۰۸) به بررسی اثر سه نوع تمرین مسدود، تصادفی و افزایشی بر اکتساب و یادداری پاس بسکتبال پرداخت. نتایج نشان داد که نه تنها بین دو گروه تمرین سنتی (مسدود و تصادفی) و گروه افزایشی تفاوت معناداری در آزمون یادداری و انتقال

1. Wright
2. Keller, Li, Weiss and Relea
3. Keetch and Lee
4. Sears and Husuk
5. Bortoli, Robazza, Durigon and Carra
6. Mira and Tani
7. Jones and French
8. Russell and Newell
9. Bjork
10. Guadagnoli and Lee
11. Porter

وجود دارد، بلکه بین دو گروه تمرین مسدود و تصادفی در آزمون یادداری نیز تفاوت معناداری وجود دارد (۱۷). صائمی (۱۳۸۸) در تحقیقی اثر سه نوع تمرین مسدود، تصادفی و افزایشی را بر اکتساب، یادداری و انتقال سه نوع پاس بسکتبال (دو دست بالای سر، یک دست از پهلو و دو دست داخل سینه) بررسی کرد. نتایج نشان داد که سطوح متفاوت تداخل زمینه‌ای به‌طور معناداری بر اکتساب، یادداری و انتقال هر سه مهارت تأثیرگذار بود. همچنین بین سه روش در دو مهارت پاس دو دست از بالای سر و یک دست از پهلو تفاوت معناداری وجود دارد، ولی بین این سه روش در پاس دو دست داخل سینه تفاوت معناداری دیده نشد (۵).

نتایج برخی تحقیقات گاهی به‌صورت متناقض به برتری هریک از روش‌های مسدود یا تصادفی اشاره دارند و از آنجا که این نوع تحقیقات دو طرف پیوستار تداخل زمینه‌ای است، طراحی تمریناتی که قابلیت بیشتری در زمینه میزان تداخل زمینه‌ای داشته باشد، ضروری به‌نظر می‌رسد. از این‌رو در نظر گرفتن نوع جدید برنامه تمرینی مطرح‌شده (تمرین افزایشی) که یادگیرنده در طول پیوستار تداخل زمینه‌ای پیشرفت می‌کند. سعی بر این است تا اثر افزایش تدریجی تداخل زمینه‌ای بر اکتساب، یادداری و انتقال خطای زمان حرکت و خطای نشانگر در تکلیف پیچیده ادراکی - حرکتی بررسی شود تا به این سؤال پاسخ داده شود که آیا تمرین افزایشی (افزایش منظم در تداخل زمینه‌ای در طول تمرین) تأثیر متفاوتی در یادگیری نسبت به دو روش سنتی برنامه تمرینی مسدود و تصادفی در متغیرهای خطای نشانگر و زمان حرکت در تکلیف پیچیده ادراکی حرکتی دارد؟

در نهایت با پاسخ به این پرسش می‌توان میزان تأثیرپذیری هر کدام را بررسی کرد.

## روش تحقیق

### جامعه و نمونه آماری

آزمودنی‌های این تحقیق ۳۰ دانش‌آموز دختر سالم و راست‌دست با دامنه سنی ۱۱ تا ۱۳ سال ( $12/04 \pm 1/02$ )، از مدارس راهنمایی نیایش و ستایش منطقه بوستان و گلستان بودند. هیچ‌یک از شرکت‌کننده‌ها با تکلیف آشنایی نداشتند و فاقد هرگونه تجربه در تکالیف مشابه با تکالیف مورد بررسی بودند و رضایت خود را برای شرکت در آزمایش اعلام کردند.

### ابزار و تکلیف آزمایش

بخش سخت‌افزار ابزار اندازه‌گیری شامل یک دستگاه نوت بوک و موس لیزری و یک پد مشکی بود. تکلیف مورد نظر تکلیف ادراکی - حرکتی هدایت و کلیک با موس یعنی حرکات متوالی موس با کلیک راست یا چپ روی هدف‌های مشخص بود و تکلیف مورد نظر، تکلیف پیچیده شامل چهار بخش بود. پس از یک آگاه‌دهنده صوتی (4HZ) طرح مربوطه در مربعی خاکستری‌رنگ به اضلاع  $19 \times 19$  سانتی‌متر روی صفحه مانیتور نمایش داده می‌شود. در داخل این مربع، ۱۶ مربع به اضلاع  $3/8 \times 3/8$  سانتی‌متر در چهار ردیف و چهار ستون وجود داشت که فضای بین مربع‌ها  $0/9$  سانتی‌متر بود. در این پنجره علاوه بر مربع خاکستری نام تکلیف در قسمت وسط سمت چپ حاشیه پنجره خارج از مربع خاکستری نمایش داده می‌شد. در ابتدا تمام مربع‌ها توخالی (خاکستری) و بدون شماره بودند. شرکت‌کننده‌ها در کمتر از ۲ ثانیه نشانگر را به مربع حاشیه قرمز منتقل کردند و آنجا نگه داشتند. بعد از ۱ ثانیه مربع‌ها سیاه و سفید و شماره‌دار شد. در کمتر از ۱ ثانیه اولین کلیک روی مربع شماره ۱ انجام گرفت. شرکت‌کننده‌ها نشانگر را روی مربع‌های شماره‌دار به ترتیب ۱ تا ۵ هدایت کرده و روی مربع‌های سیاه رنگ، راست کلیک و روی مربع‌های سفید، چپ کلیک کردند (شکل ۱).

**GMP** تکلیف آزمون انتقال با تکلیف مراحل اکتساب و یادداری متفاوت بود (شکل ۲). زمان اجرای تکلیف با توجه به مطالعه مقدماتی، برای تکلیف مراحل اکتساب و یادداری ۱۱۰۰ هزارم ثانیه و برای تکلیف آزمون انتقال ۹۰۰ هزارم ثانیه در نظر گرفته شد. در مراحل اکتساب و یادداری بعد از کامل شدن هر کوشش بازخورد پایانیمتواتر که شامل اطلاعاتی در مورد زمان حرکت مورد نظر، زمان حرکت<sup>۱</sup> فرد و مقدار خطای زمانی فرد، خطای نشانگر<sup>۲</sup> به مدت ۴ ثانیه نمایش داده شد. هدف، اجرای تکلیف در زمان مورد نظر و بدون خطا بود. اگر شرکت‌کننده‌ای مربع مورد نظر بین شماره‌های ۱ تا ۵ را کلیک نمی‌کرد، خطا محسوب شده و تکلیف بار دیگر تکرار می‌شد. در شیوه تمرینی مسدود تکلیف بلافاصله تکرار شد و در شیوه تمرینی تصادفی تکلیف در انتهای همان دسته کوشش تکرار شد و اگر اولین کلیک (شماره ۱) بیش از ۱ ثانیه طول می‌کشید، تکلیف همانند خطای مذکور بار دیگر تکرار شد تا زمانی که شرکت‌کننده مربع شماره ۵ را کلیک نمی‌کرد، پنجره بسته نمی‌شد.

1. Movement time
2. Cursor error

تکلیف مورد نظر مشابه تکلیف استفاده شده در کیچ و لی (۲۰۰۷) است. ضریب پایایی زمانی نرم افزار طراحی شده به شیوه بازآزمایی و با استفاده از ضریب همبستگی درون رده‌ای ۰/۸۶ به دست آمد (۸).

	۵					۵					۵				
		۴				۳	۴				۴				
		۲	۳			۲					۳				
	۱					۱					۱	۲			

شکل ۱. صفحه نمایش کامپیوتری اولیه

	۱				
E		۳	۲		
		۴			

شکل ۲. صفحه نمایش کامپیوتری ثانویه

#### شیوه اجرا و نحوه جمع آوری اطلاعات

از شرکت کننده‌ها خواسته شد پس از ورود به آزمایشگاه، روی صندلی راحت و قابل تنظیم از لحاظ ارتفاع (متناسب با قد) به گونه‌ای بنشینند که صفحه نمایش روبه‌روی صورت آنها و موس در سمت راست آنان قرار گیرد. قبل از شروع کار توضیحاتی در مورد نحوه اجرای کار همراه با نمایش تکلیف و صفحه بازخورد به مدت ۱ دقیقه به صورت یکسان برای شرکت کننده‌ها ارائه شد.

همه شرکت‌کننده‌ها در پیش‌آزمون ۳ دسته ۱۲ کوششی را به شیوه تمرینی بلوک‌های زنجیره‌ای کوچک (۲ کوشش از تکلیف) و در مرحله اکتساب ۲۸۸ کوشش (۱۸ دسته، ۱۲ کوششی) را طی دو روز متوالی انجام دادند. به گروه مسدود در روز اول پس از اجرای ۶ دسته ۱۲ کوششی (اجرای ۲۴ کوشش مربوط به هر تکلیف قبل از شروع تکلیف دیگر) به‌منظور جلوگیری از خستگی و عدم انگیزش ۱۰ دقیقه استراحت ارائه شد، سپس ۶ دسته کوشش دوم انجام گرفت.

گروه تصادفی نیز همانند گروه مسدود در دو روز متوالی تکالیف را به‌صورت تصادفی انجام دادند (۱۸ دسته ۱۲ کوششی) و گروه افزایشی در روز اول ۶ دسته ۱۲ کوششی به‌صورت مسدود و پس از ۱۰ دقیقه ۶ دسته ۱۲ کوششی به‌صورت بلوک‌های زنجیره‌ای کوچک انجام دادند و در روز دوم ۶ دسته ۱۲ کوششی به‌صورت تصادفی انجام دادند.

در گروه‌های تصادفی، تعداد ارائه تکالیف مختلف در هر دسته کوشش و در کل کوشش‌ها برابر بود، ضمن اینکه هیچ‌گاه دو تکلیف بیش از دو بار پشت سر هم نمایش داده نمی‌شد (شی و مورگان، به نقل از کیچ و لی، ۲۰۰۷؛ ص ۴۷۹). در گروه‌های مسدود از همترازسازی<sup>۱</sup> متقابل کامل استفاده شد. (همترازسازی متقابل کامل با استفاده از مربع لاتین انجام می‌گیرد). در گروه‌های تصادفی نیز ترتیب تصادفی به‌طور متفاوت برای هر دسته کوشش و برای هر شرکت‌کننده ارائه شد (اسپاتا، ۲۰۰۳). در روز سوم بعد از اجرای هر سه تکلیف (هر تکلیف یک کوشش) به‌منظور کنترل پدیده کاهش گرم کردن<sup>۲</sup> (افت اجرا بعد از یک دوره استراحت (۱))، آزمون یادداری انجام گرفت که شامل ۳ دسته ۱۲ کوششی بود که به‌صورت بلوک‌های زنجیره‌ای کوچک اجرا شد. آزمون انتقال ۱۰ دقیقه بعد از آزمون یادداری اجرا شد که شامل ۳ دسته ۱۲ کوششی به شیوه تمرینی بلوک‌های زنجیره‌ای کوچک (۲ کوشش از تکلیف جدید) بود.

### روش‌های آماری

اطلاعات جمع‌آوری شده به‌وسیله نرم‌افزار SPSS16 تجزیه و تحلیل آماری شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون تحلیل واریانس عاملی مرکب  $4 \times 3$  با سنجش‌های مکرر و برای بررسی تأثیرات معنادار از آزمون تعقیبی توکی در سطح احتمال  $P \leq 0.01$  استفاده شد. قبل از اجرای این آزمون‌های پارامتریک، پیش‌فرض کرویت با همگنی واریانس تفاوت‌ها برای عوامل درون آزمودنی از طریق آزمون ماوچلی

1. Counterbalancing
2. Warm – up decrement

بررسی شد ( $P < 0/001$ ). در مواردی که این آزمون تأیید نشد، از روش اصلاحی گرین هاوس - گیزر و برای بررسی پیش فرض طبیعی بودن، از روش شهودی رسم نمودار Q-Q طبیعی برای باقیمانده‌ها استفاده شد. نتایج نشان داد که داده‌های مربوط به متغیرهای وابسته هر گروه در دسته کوشش‌های مختلف طبیعی است (۳ کوشش قبل از آزمون یادداری به منظور کنترل پدیده افت گرم کردن) تجزیه و تحلیل نشد (ریسبرگ، ۱۹۹۰؛ ریسبرگ و لیو، ۱۹۹۱؛ برادی، ۱۹۹۷) (۱۱).

### نتایج و یافته‌های تحقیق

\* تأثیرات گروهی خطای نشانگر (CU) در مرحله اکتساب با استفاده از تحلیل واریانس مرکب

جدول ۱. خلاصه نتایج تحلیل واریانس مرکب خطای نشانگر در مرحله اکتساب

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
۰/۰۱۳	۴/۷۲۳	۰/۱۲۷	۱/۹۶۰	۰/۲۵۰	جلسات اکتساب
۰/۱۵۳	۱/۷۵۳	۰/۰۴۷	۳/۹۲۰	۰/۱۸۵	گروه در جلسات
		۰/۰۲۷	۵۲/۹۲۰	۱/۴۲۶	تمرین خطا

با توجه به جدول ۱ تفاوت معناداری در جلسات اکتساب در خطای CU مشاهده نشد  $P > \alpha$

$$(\alpha = 0/01, P = 0/013)$$

در تعامل گروه با جلسات تمرینی تفاوت معناداری در مرحله اکتساب مشاهده نشد،  $P > \alpha$  ( $P = 0/153$ )

$$(\alpha = 0/01)$$

\* تأثیرات بین گروهی خطای زمان حرکت (MTE) در مرحله اکتساب با استفاده از تحلیل واریانس مرکب

جدول ۲. خلاصه نتایج تحلیل واریانس مرکب خطای زمان حرکت در مرحله اکتساب<sup>۱</sup>

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
۰/۰۰	۳۷/۷۶	۱۱۲۶۶۱۹۳	۳	۳۷۹۸۵۸۰	جلسات اکتساب
۰/۱۴۶	۱/۶۴۳	۵۳۶۴۸	۶	۳۲۱۸۹۳	گروه در جلسات
		۳۲۶۶۰	۸۱	۲۶۴۵۵۳۲	تمرین خطا



باتوجه به جدول ۳، تفاوت‌های درون‌گروهی در خطای زمان حرکت بین مراحل اکتساب معنادار است ( $P < \alpha$ ) ( $\alpha = 0/01$ )، ولی تعامل گروه در مرحله معنادار نیست. ( $P > \alpha$ ) ( $\alpha = 0/01$ )،  $P = 0/00$ ، ولی تعامل گروه در مرحله معنادار نیست. ( $P = 0/146$ )،  $P = 0/146$ .

جدول ۳. آزمون توکی به منظور تعیین نقطه معناداری خطای زمان حرکت

مراحل	تفاوت میانگین دو مرحله	انحراف استاندارد	ارزش P	ضریب اطمینان	
				حد بالا	حد پایین
۱ ۲	۱۸۹/۹۵	۴۶/۰۰۱	۰/۰۰	۶۱/۸۴۹	۳۰۸/۰۷۰
۲ ۳	۳۳۷/۳۵	۳۵/۱۶۵	۰/۰۰	۱۹۵/۰۷۵	۴۷۹/۴۶۰
۳ ۴	۴۷۸/۶	۵۳/۸۹۹	۰/۰۰	۲۳۴/۳۵۳	۶۲۲/۸۴۷
۲ ۱	-۹۵/۱۸۴	۴۶/۰۰۱	۰/۰۰	-۳۰۸/۰۷۰	-۶۱/۸۴۹
۳ ۱	۱۵۲/۳۹	۴۵/۹۳۲	۰/۰۰	۲۹/۴۷۳	۲۷۵/۵۲۳
۳ ۲	۲۹۳/۶۴	۴۲/۷۴۸	۰/۰۰	۱۷۹/۲۳۵	۴۰۸/۰۴۶
۳ ۱	-۳۳۷/۳۵۷	۵۳/۱۶۵	۰/۰۰	-۴۷۹/۶۴۰	-۱۹۵/۰۷۵
۲ ۱	-۱۵۲/۳۹۸	۴۵/۹۳۲	۰/۰۰	-۲۷۵/۳۲۳	-۲۹/۴۷۳
۳ ۲	۱۴۱/۲۴۳	۳۵/۷۷۱	۰/۰۰	۴۵/۵۱۱	۲۳۶/۹۷۴
۳ ۱	-۴۷۸/۶۰۰	۵۳/۸۹۹	۰/۰۰	-۶۲۲/۸۴۷	-۲۳۴/۳۵۳
۲ ۱	-۲۹۳/۶۴۱	۴۲/۷۴۸	۰/۰۰	-۴۰۸/۰۴۶	-۷۹/۲۳۵
۳ ۲	-۱۴۱/۲۴۳	۳۵/۷۷۱	۰/۰۰	-۲۳۶/۹۷۴	-۴۵/۵۱۱

باتوجه به جدول ۴ تفاوت معناداری بین تمام مراحل اکتساب در خطای زمان حرکت دیده شد ( $\alpha < P$ ) ( $\alpha = 0/01$ ،  $P = 0/00$ )،  $P = 0/00$ ).

\* تأثیرات بین‌گروهی خطای نشانگر (cu) در مرحله یادداری با استفاده از تحلیل واریانس یکطرفه

جدول ۴. خلاصه نتایج تحلیل واریانس یکطرفه خطای نشانگر در مرحله یادداری

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	بین گروهی
۰/۵۷۹	۰/۵۵۷	۰/۰۳۲	۲	۰/۰۶۴	

باتوجه به جدول ۴، میانگین ۳ گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد در خطای نشانگر با هم تفاوت معناداری ندارند ( $\alpha < P$ ) ( $\alpha = 0/01$ ،  $P = 0/۵۷۹$ )،  $P = 0/۵۷۹$ ).

\* تأثیرات بین‌گروهی خطای زمان حرکت (MTE) در مرحله یادداری با استفاده از تحلیل واریانس یکطرفه

جدول ۵. خلاصه نتایج تحلیل واریانس یکطرفه خطای زمان حرکت در مرحله یادداری

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	بین گروهی
۰/۵۶۴	۰/۵۸۶	۱۴۳۱۸۹/۴۴۵	۲	۲۸۶۳۷۸/۸۹	

باتوجه به جدول ۵ میانگین ۳ گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد در خطای زمان حرکت با هم تفاوت معناداری ندارند ( $\alpha < P$ ) ( $\alpha = ۰/۰۱$ ,  $P = ۰/۵۶۴$ ).

\* تأثیرات بین‌گروهی خطای نشانگر (cu) در مرحله انتقال با استفاده از تحلیل واریانس یکطرفه

جدول ۶. خلاصه نتایج تحلیل واریانس یکطرفه خطای نشانگر در مرحله انتقال

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	بین گروهی
۰/۷۲۷	۰/۳۲۳	۰/۰۱۳	۲	۰/۰۲۶	

باتوجه به جدول ۶ میانگین ۳ گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد در خطای cu با هم تفاوت معناداری ندارند. ( $\alpha < P$ ) ( $\alpha = ۰/۰۱$ ,  $P = ۰/۷۲۷$ ).

\* تأثیرات بین‌گروهی خطای زمان حرکت (MTE) در مرحله انتقال با استفاده از تحلیل واریانس یکطرفه

جدول ۷. خلاصه نتایج تحلیل واریانس یکطرفه خطای زمان حرکت در مرحله انتقال

ارزش P	آماره F	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	بین گروهی
۰/۶۲۴	۰/۴۸۰	۸۲۳۷۲	۲	۱۶۴۷۴۴	

باتوجه به جدول ۷ میانگین ۳ گروه در سطح اطمینان ۹۵ درصد در خطای زمان حرکت در مرحله انتقال با هم تفاوت معناداری ندارند ( $\alpha < P$ ) ( $\alpha = ۰/۰۱$ ,  $P = ۰/۶۲۴$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف از تحقیق حاضر، مقایسه سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (افزایشی، مسدود و تصادفی) در تغییرات مربوط به زمان حرکت و خطای نشانگر در یک تکلیف آزمایشگاهی پیچیده ادراکی - حرکتی بود.

تحقیق حاضر در مراحل اکتساب، یادداری و انتقال بررسی شد. در مرحله اکتساب، نتایج نشان داد که هر سه گروه مسدود، تصادفی و افزایشی توانستند سطح مهارت را در متغیر خطای زمان حرکت طی زمان ارتقا دهند و تفاوت معناداری در هر سه گروه بین مراحل اکتساب مشاهده شد. این بهبود عملکرد با کاهش خطای نشانگر همراه نبود و تفاوت معناداری در خطای زمان حرکت بین مراحل اکتساب در سه گروه مشاهده نشد. نتایج مذکور از دو نظر قابل بررسی است؛ یکی پیشرفت گروه‌ها در هر متغیر بین مراحل اکتساب و دیگری وجود تفاوت بین گروه‌ها در مرحله اکتساب. پیشرفت گروه‌ها در زمان حرکت در نتیجه تأثیر تمرین رخ داده است. تمرین اغلب به‌عنوان عاملی مؤثر برای پیشرفت در مهارت‌های حرکتی مورد توجه است (آدامز، ۱۹۶۴؛ آنت، ۱۹۶۶؛ اشمیت و لی، ۱۹۹۹؛ مگیل، ۲۰۰۱)، زیرا اگر تمامی عوامل ثابت نگه داشته شوند، پیشرفت در مهارت به‌صورت چشمگیری به مقدار تمرین مربوط است (کراسمن، ۱۹۵۹؛ نیوول و رزونام، ۱۹۸۱) (۸). همچنین با توجه به قانون تمرین شرندایک، تمرین سبب تقویت رابطه محرک و پاسخ می‌شود. از سوی دیگر، احتمالاً عدم تغییر خطای نشانگر به علت مبادله سرعت - دقت (کیچ و لی، ۲۰۰۷) بوده است. نتایج نبود تفاوت معناداری در سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای، از یافته‌های کیچ و لی (۲۰۰۷) در مهارت هدایت و کلیک با موس رایت و شبا (۲۰۰۱) در تکلیف فشردن قسمت عددی صفحه کلید کامپیوتر حمایت می‌کند (۸).

این یافته‌ها با نتایج تحقیقات عزیززی (۱۳۸۸) نیز همراستا. در تحقیق عزیززی تفاوت معناداری بین سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای مشاهده نشد، با اینکه بهبود در زمان حرکت مشاهده شد، ولی این بهبود معنادار نبود. اما این یافته‌ها با نتایج تحقیق گود و مگیل (۱۹۸۶)، سیرز و هوساک (۱۹۸۷)، فرانک و همکاران (۲۰۰۷)، زتو و همکاران (۲۰۰۷)، جونز و فرانک (۲۰۰۷) در مهارت‌های والیبال، قلعه‌نویی (۱۳۸۱) (۸) و فولادیان (۱۳۸۵) (۷) در تکلیف پیگرد گردان همخوانی ندارد.

وجه تمایز تحقیق حاضر با دیگر تحقیقات ذکر شده در دو وجه قابل بررسی است؛ یکی اینکه در تحقیق حاضر علاوه بر روش مسدود و تصادفی از روش افزایشی نیز استفاده شده و دیگر اینکه تکالیف تحقیقات ذکر شده متفاوت از تکلیف تحقیق حاضر بوده است. همان‌طور که در روش‌شناسی تحقیق

مشاهده شد، تکلیف حاضر، یک تکلیف پیچیده ادراکی - حرکتی است. دلیل احتمالی عدم تأثیر سطوح تداخل زمینه‌ای در تحقیق حاضر را شاید بتوان به پیچیده بودن تکلیف نسبت داد. براساس قانون توالی تمرین زمان بهبود اجرای حرکات برابر است با فرمول:

$$T = \frac{a}{b^p}$$

که در فرمول ذکر شده  $T$  برابر زمان بهبود حرکت  $a$  و  $b$  برابر یک عدد ثابت و  $P$  برابر مقدار تمرین است. یعنی هرچه تمرین بیشتر شود، سرعت پیشرفت کمتر می‌شود و مربوط به دشوار بودن تکلیف است، یعنی هرچه بزرگ‌تر باشد، تکلیف دشوارتر است و زمان رسیدن به حد مطلوب افزایش خواهد یافت (۱). بنابراین پیشرفت در ابتدای زمان حرکت را می‌توان به مرحله یادگیری شناختی نسبت داد که در گروه‌ها به‌طور طبیعی اتفاق می‌افتد و حاصل تمرین است. شاید بتوان در تکالیف پیچیده این‌گونه توجیه کرد که تفاوت‌ها با گذر زمان بیشتر دیده می‌شوند. بنابراین می‌توان با افزایش زمان مرحله اکتساب این مسئله را بررسی کرده، همچنین با قرار دادن یک تکلیف ساده‌تر یا سطوح مختلف پیچیدگی تکلیف، این موضوع را بررسی کرد.

نتایج تحقیق در مرحله یادداری و انتقال نشان داد که تفاوت معناداری بین گروه‌ها در خطای زمان حرکت و خطای نشانگر وجود ندارد که این مسئله در پیشرفت گروه‌ها نیز مشاهده شد، یعنی گروه‌ها در مرحله یادداری و انتقال بهبودی در هیچ یک از متغیرهای تحقیق نداشتند.

باتوجه به اینکه این تحقیق از اثر تداخل زمینه‌ای حمایت نکرد. با نتایج یافته‌های دل ری، لیو و اسمیتون (۱۹۹۴)، الایس و همکاران (۲۰۰۵) در مهارت گره زدن، راسل و نیوول (۲۰۰۷) در تکلیف هدفگیری متوالی، شی و مورگان (۱۹۷۹) در سرنگون‌سازی موانع، آلبرت و ثون (۱۹۹۸) در تکالیف کشیدن خطوط متوالی، لی و لیما (۲۰۰۲) در اسنوکر (۸)، برادی (۱۹۹۷) (۱۱) در مهارت‌های گلف و عزیزی (۱۳۸۸) در تکلیفی مشابه با تحقیق حاضر در مرحله اول یادداری در خطای زمان حرکت و خطای کلیک در تکلیف ادراکی - حرکتی همخوانی دارد (۸). همچنین با نتایج بابو و همکاران (۲۰۰۸) (۱۱)، زتو و همکاران (۲۰۰۷) (۲۱)، سوگیاما و همکاران (۲۰۰۶) (۲۰)، پیباگ (۲۰۰۶) (۱۶)، شیعه‌زاده (۱۳۸۷) (۴) و جلالوند (۱۳۸۶) (۳) همخوانی دارد که همگی یکی از دلایل اصلی آن را استفاده از آزمودنی مبتدی ذکر کرده‌اند.

این یافته‌ها با نتایج میچالیو و همکاران (۲۰۰۷) (۱۴)، سیمون (۲۰۰۷) (۱۹)، راسل و نیوئل (۲۰۰۷) (۱۸)، قلعه نویی (۱۳۸۱)، کیچ و لی (۲۰۰۷)، گوداگنولی و همکاران (۱۹۹۹)، ریسبرگ و لیو (۱۹۹۱) در سرویس بدمینتون، اسمیت و دیویس (۱۹۹۵) در قایق‌سواری کایاک، تسوتسویی و همکاران (۱۹۹۸) در تکالیف هماهنگی دودستی، آرنون - بتس و همکاران (۱۹۹۹) در استپ ائروبیکی، کلر و همکاران (۲۰۰۶) در مهارت‌های تیراندازی (۸)، فولادیان (۱۳۸۶) (۷)، در تکلیف ردیابی، فارسی (۱۳۸۷) (۶) در مهارت‌های فوتبال ناهمخوان است. آنها در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که برنامه تصادفی در آزمون یادداری و انتقال نسبت به برنامه مسدود عملکرد بهتری دارد و از اثر تداخل زمینه‌ای حمایت کرده‌اند.

برتری گروه تصادفی نسبت به گروه مسدود در آزمون یادداری و انتقال از نظریه‌های تداخل زمینه‌ای حمایت می‌کند. اما نبود تفاوت در این تحقیق و تحقیقات مشابه در مقابل نظریه‌های تداخل زمینه‌ای همچون بازداری پس‌گستر، فرضیه بسط، بازنمایی و تحلیل شناختی قرار دارد.

یافته‌های تحقیق حاضر علاوه بر تداخل زمینه‌ای از اصل اضافه بار حافظه کاری نیز حمایت نکرده است. براساس این نظریه، تکالیف پیچیده به‌طور ذاتی نیازمند توجه و پردازش زیادی هستند. در نتیجه تمرین تصادفی بر یادگیری این تکالیف مضر است. همان‌طور که در تحقیق حاضر ذکر شد، اضافه بار شناختی به مفهوم حرکت از تمرین با تداخل کم به سمت تداخل بیشتر است که در این تحقیق افزایش میزان تداخل از تمرین مسدود به سمت تمرین تصادفی در گروه‌ها صورت گرفت، با این حال در گروه‌ها با سطوح مختلف اضافه بار تفاوتی دیده نشد. با توجه به عدم تفاوت در گروه‌های مختلف باید به جست‌وجوی عوامل مختلف تأثیرگذار در تداخل زمینه‌ای پرداخت. با توجه به اینکه تداخل زمینه‌ای تحت تأثیر چند بعد قرار دارد (مگیل، ۱۹۹۲)، نتایج تحقیقات و نظریه‌های مختلف موجب ارائه الگوهای مختلف شده است که از جمله می‌توان به الگوی چنگیز (۱۹۷۹) اشاره کرد. در این الگو، چهار وجه وجود دارد که تغییر یکی از عناصر مؤثر بر تداخل زمینه‌ای می‌تواند روابط میان عناصر را تحت تأثیر قرار دهد. همچنین شووکیز (۱۹۹۷) تأکید کرد که خصوصیات تکلیف و آزمودنی به روش‌های پیچیده‌ای بر یادگیری مهارت‌های حرکتی اثر می‌گذارد و در تعامل و تأثیر متقابل است. شوکیز بیان کرد که فقدان مشابهت میان تکالیف (تکالیف پیچیده) در ترکیب با علاقه درونی آزمودنی، فرصت کسب اثرات تداخل زمینه‌ای قوی را از بین می‌برد. این مسئله مشابه با نتیجه‌گیری جلسما و پیترز (۱۹۸۹) است (۱).

لی و رایت (۱۹۹۰) اظهار کردند که تأثیرات تداخل زمینه‌ای ممکن است به‌واسطه فرایند انگیزشی باشد، در تمرین تصادفی آزمودنی‌ها تلاش بیشتری در مقایسه با تمرین مسدود به‌ویژه در تکلیف ساده انجام می‌دهند. جلسما و وان مرینگبوئر (۱۹۸۹) دریافتند که بی‌توجهی و حساسیت نسبت به پاسخ بر تداخل زمینه‌ای اثر دارد. افراد حساس قادرند مهارت زیادی را مستقل از ساختار تمرین در طول استفاده از پردازش کنترلی به‌دست آورند. با تمرین تصادفی تمایل به بی‌خیالی متوقف شده و فرد با روش حساس‌تری سازگار می‌شود (۱).

اشمیت (۲۰۰۲) در تحقیق خود با عنوان «مدت زمان انجام تکلیف در تداخل زمینه‌ای» نتیجه گرفت که مدت زمان تمرین روی نتیجه یادگیری اثر دارد. بنابراین با توجه به اینکه مدت زمان تمرین در این تحقیق می‌توانست دوره طولانی‌تری داشته باشد، یکی از دلایل عدم تغییر و تفاوت در سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای را شاید بتوان به این عامل مرتبط دانست. از طرفی چون تکلیف این تحقیق تکلیف پیچیده‌ای است و براساس قانون توالی تمرین، مدت زمان بیشتر تفاوت را بهتر آشکار می‌کند، یکی از مواردی که می‌توان در تحقیقات بعدی مورد توجه قرار داد، سطوح پیچیدگی تکلیف است.

همان‌طور که در بخش نتایج اشاره شد، در این تحقیق آزمودنی‌ها با استفاده از هر سه روش تمرینی (مسدود، تصادفی و افزایشی) میزان مهارت خود را بهبود بخشیدند که این نتیجه و اثر تمرین است (۲). اما نتایج این تحقیق از اثر تداخل زمینه‌ای حمایت نکرد که ممکن است به عوامل مؤثر بر تداخل زمینه‌ای همچون نوع تکلیف، مقدار تمرین، سطح تبحر افراد، سن آزمودنی‌ها و عوامل انگیزشی مربوط باشد.

## منابع و مآخذ

۱. اشمیت، ریچارد. ای. لی. تیموتی، دی. (۲۰۰۵). "یادگیری و کنترل حرکتی". ترجمه رسول حمایت طلب و عبدالله قاسمی. تهران، انتشارات علم و حرکت، (۱۳۸۷). ص: ۱۸۵-۱۹۶
۲. اشمیت، ریچارد. (۱۳۷۹). "یادگیری حرکتی و اجرا". ترجمه مهدی نمازی زاده و سیدمحمدکاظم واعظ موسوی، تهران، انتشارات سمت. ص ۲۷۰-۲۷۵
۳. جلالوند، مجتبی. (۱۳۸۶). "مقایسه تأثیر تمرین تصادفی و مسدود بر اکتساب و یادداری مهارت‌های پرتابی رشته ده‌گانه دو و میدانی". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران. ص:

۴. شیعه‌زاده، کلثوم. (۱۳۸۷). "اثر تداخل زمینه‌ای بر اکتساب و یادداری مهارت‌های والیبال". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز. ص: ۳۵-۳۶
۵. صائمی، اسماعیل. (۱۳۸۸). "تأثیر سطوح متفاوت تداخل زمینه‌ای بر اکتساب مهارت پاس بسکتبال". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید چمران اهواز. ص: ۳۳-۳۷
۶. فارسی، علیرضا. فولادیان، جواد. سهرابی، مهدی. (۱۳۸۸). "مقایسه اثر ترتیب ارائه تمرین جسمانی و تمرین ذهنی با آرایش قالبی و تصادفی بر عملکرد و یادگیری تکنیک‌های منتخب فوتبال". نشریه پژوهش در ورزش، شماره ۲۳، تابستان ۱۳۸۸، ص: ۱۳-۳۲
۷. فولادیان، جواد. نمازی زاده، مهدی. شیخ، محمود. باقرزاده، فضل اله. (۱۳۸۶). "اثر آرایش تمرین (تداخل زمینه‌ای) بر اکتساب، یادداری و انتقال برنامه حرکتی و پارامتر". نشریه حرکت، دانشگاه تهران، شماره ۳۲، ص: ۴۹-۶۶
۸. عزیزی، صدیقه. صابری کاخکی، علیرضا. دانشور، افخم. (۱۳۸۸). "مقایسه اثر سطوح مختلف تداخل زمینه‌ای (بالا و پایین) بر اکتساب، یادداری و انتقال مهارت‌های ساده و پیچیده هدایت و کلیک با موشواره در دوره‌های فراگیری اولیه و پرآموزی". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، دانشگاه شهید باهنر کرمان. ص: ۴۰-۴۵
9. Babo, A. G. F., Note, R. M. A., Teixeira, L. A. (2008). "Adaptability from contextual interference in the learning of an open skill is context dependent". The open sports medicine journal, 2. pp:56-59.
10. Brady, F. (2008). "The contextual interference effect and sport skills". perceptual and motor skills. 106 (2).pp: 461-465.
11. Brady, F. (1997). "Contextual interference and teaching golf skills". Perceptual and motor skills. 84, pp:347-350.
12. Guadagnoli, M. A.; Lee, (2004). "Challenging point: a framework for conceptualizing the effects of various practice conditions in motor learning". Journal of Motor Behavior. 36 (2). pp:212-224.
13. Landin, D., and Hebert, E. (1997). "A comparison of three practice schedules along the contextual interference continuum". Research quarterly for exercise and sport. 68 (4). pp:357-361.
14. Michalopoulou, M., Dimopoulou, I., Zeto, E., Kourtessis, T. (2007). "The effect of contextual interference and variability of practice on

- learning volleyball skill". *Inquiries in sport and physical education*, 5 (1). pp:10-18.
15. Onla, S. PH. D., Carolee, J. W. PH.D. (2008). "Determining the optimal challenge point for motor skill learning in adult with moderately severe parkinson's disease". *The american society of neurorehabilitation*. 75(6) ; pp: 225-237.
16. Paige, L. R. PH. D., (2006). "The effect of contextual interference on the acquisition, retention and transfer of a music motor skill among university musicians". *Dissertation, louisiana state university*. pp: 45-47.
17. Porter, J. M. (2008). "Systemetically increasing contextual interference is beneficial for learning novel motor skills". *Dissertation. Louisiana state university*.pp: 50-57.
18. Russell, D. M., Newell, K. M. (2007). "How persistent and general is contextual interference effect?" *Perceptual and motor skills*, 105 (1). pp:177-183.
19. Simon, D. A. (2007). "Contextual interference effect with low tasks". *perceptual and motor skills*. 105(1).pp: 83-177.
20. Sugiyama, M. Araki, M., Choshi, K. (2006). "Order of a uniform random presentation on contextual interference in a serical tracking task". *Perceptual and motor skills*, 102 (3). p:839.
21. Zetou, E., Michalopoulou, M. Giazitizi, K. Kioumourtzoglon, E. (2007). "Contextual interference effects in learning volleyball skills". *Perceptual and motor skills*. 104 (3), pp:995-1004.